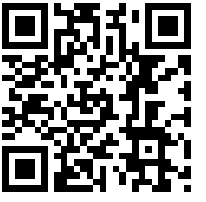
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

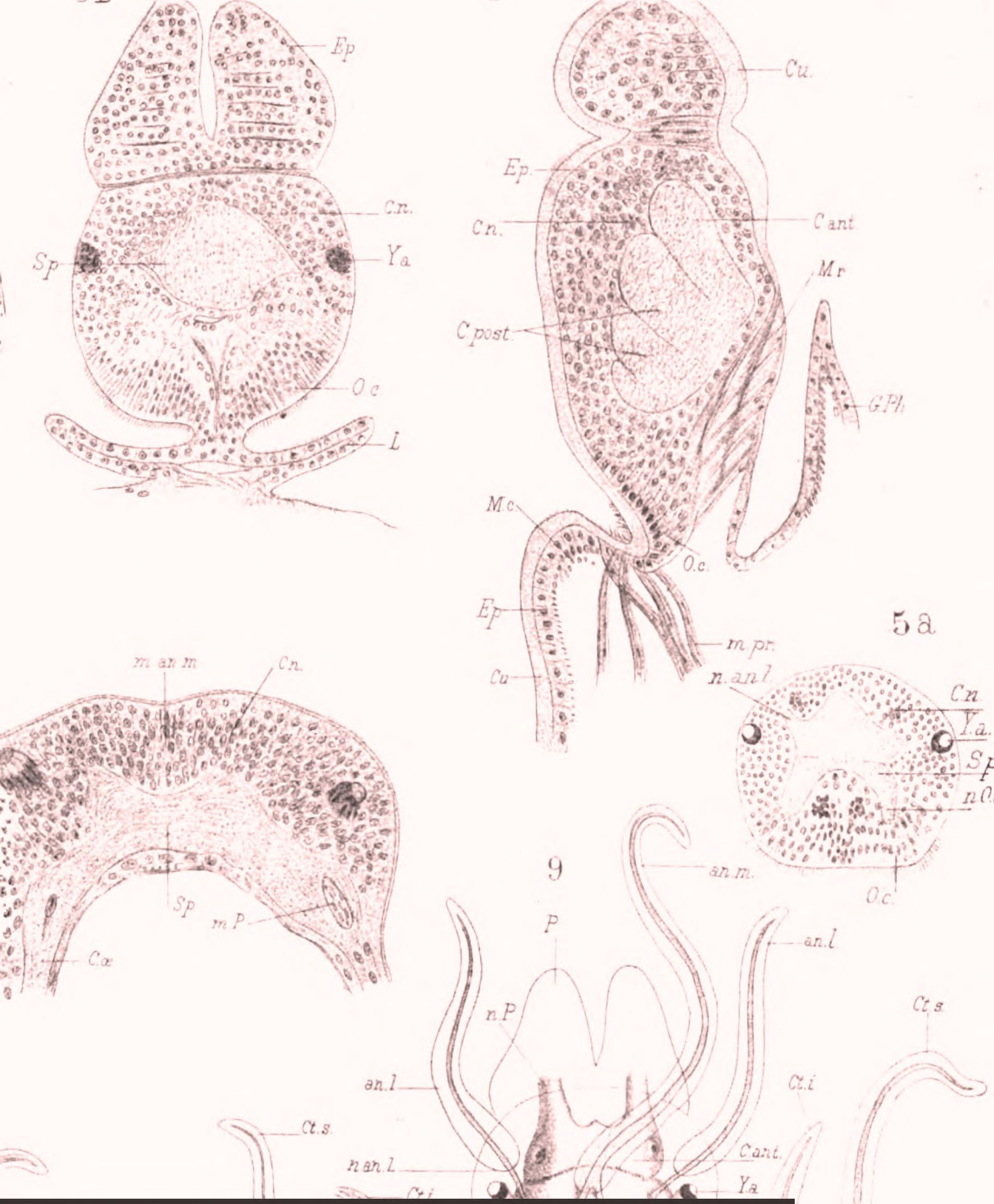
+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

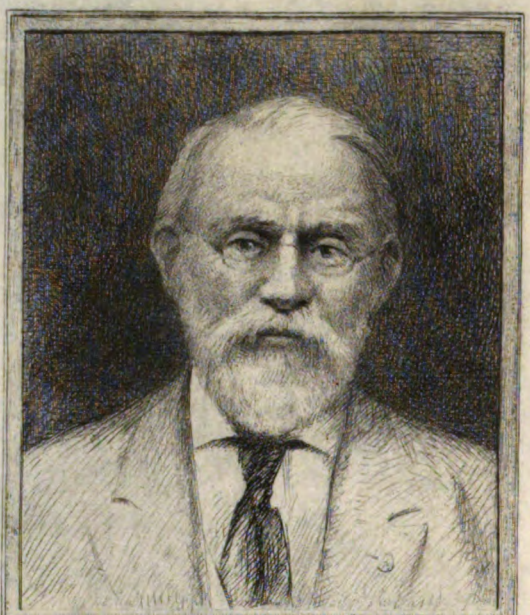
En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`



Mémoires de la Société des sciences, de l'agriculture et des ...

Société des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille

Digitized by Google



SILAS WRIGHT DUNNING
BEQUEST
UNIVERSITY OF MICHIGAN
GENERAL LIBRARY

Digitized by Google

AS
162
.L73
A4

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES

DE L'AGRICULTURE ET DES ARTS

DE LILLE.

Digitized by Google

Digitized by Google

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES

DE L'AGRICULTURE ET DES ARTS

DE LILLE.

4e Série. — Tome XVIII.

LILLE

L. QUARRÉ, LIBRAIRE

64, Grande-Place.

1893.

Digitized by Google

Digitized by Google

RECHERCHES

SUR

LES SYLLIDIENS

Morphologie, Anatomie, Reproduction, Développement

PAR

A. MALAQUIN,

Docteur ès-sciences naturelles,
Préparateur à la Faculté des Sciences de Lille.

LILLE,
IMPRIMERIE L. DANEL.

1893.

Digitized by Google

Digitized by Google

12-17-31
24339

Les *Recherches sur les Syllidiens* qui sont l'objet du présent travail ont été faites au Laboratoire maritime du Portel et au Laboratoire de Zoologie de la Faculté des Sciences de Lille, dirigés par M. le professeur Hallez.

Les matériaux ont été récoltés sur la côte boulonnaise et m'ont été surtout fournis par les nombreux dragages opérés dans le détroit et les régions voisines par l'embarcation du Laboratoire du Portel.

J'adresse l'expression de ma profonde reconnaissance à mon maître, M. le professeur Hallez, qui en me facilitant ces recherches aussi largement que possible, en m'aidant de ses conseils, et en me témoignant sans cesse sa bienveillance, m'a permis de mener ce travail à bonne fin.

J'adresse mes remercîments au Comité de l'*Association française pour l'avancement des Sciences*, qui m'a accordé une subvention pour m'aider à la publication de ce travail.

Je dois surtout remercier la *Société des Sciences de Lille* qui a honoré ce travail d'un prix Kulhmann et qui lui a donné l'hospitalité dans ses *Mémoires*.

Digitized by Google

Digitized by Google

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE (1).

1. 1771. O. F. Müller. Von Wurmern der Süssen und salzigen Wassers, p. 150, tab. IX.

2. 1788. O. F. Müller. Zoologia Danica. Hafniæ. Vol. II, p. 15, taf. LII.

3. 1805. Viviani. Phosphorescentia maris, in-4°.

4. 1809. Savigny C. Système des Annélides (Histoire de l'Égypte). T. 21, p. 372. Pl. VI, fig. 3.

5. 1822-29. Delle Chiaje. Memorie su la storia e notomia degli animali invertebrati del Regno di Napoli.

6. De Blainville. Dictionnaire des sciences naturelles. Articles *Nereis, Syllis, Nereisyllis.*

7. 1833. Audouin et Milne-Edwards. Recherches pour servir à l'histoire naturelle des côtes de France. *Ann. des Sc. Nat.* T. 29, p. 226.

8. 1834 Ehrenberg. Das Leuchten des Meeres. *Abhandl. der Kongl. Akad. Der Wiss. zu Berlin. Math. Phys. Classe,* aus den Jahre, 1834, pg. 547.

9. 1836-41. Milne-Edwards. Le règne animal distribué d'après son organisation par G. Cuvier. Les Annélides par Milne-Edwards, vol. 9, p. 36. Pl. XV, fig. 1.

10. 1840. Grube. Actinien Echinodermen und Wurmern der Adriat und Mittelm. Kœnigsberg, in-4, p. 97.

11. 1840. Johnston. Miscellanea Zoologica. *Annals and Mag. of Natural History.* Vol. IV, p. 231.

12. 1841. S. Delle-Chiaje. Descrizione e Notomia degli Animali Invertebrati della Sicila Citeriore. Vol. III. page 95.

(1) Cet index comprend uniquement les travaux où il est question d'Annélides appartenant à la famille des Syllidiens.

Digitized by Google

13. 1843. Rathke. Beitrage zur Fauna Norwegens. *Nova Acta Naturæ Curiosor. T. 20. Abth I.* Breslau, p. 164. Taf. VII.

14. 1843. Oersted. Grönlands Annulata dorsibranchiata, p. 30. Tab. V, fig. 62-67-71.

15. 1843. Oersted. Annulatorum Danicorum Conspectus. Fasc. I. Maricola, pg. 24, pl. I et VI, fig. 90, 94, 102.

16. 1843. De Quatrefages. Sur la distinction des sexes dans diverses Annélides. *C. R. Ac. S.* T. 17, p. 423.

17. 1843. Id. *Annales des Sciences naturelles,* 3e série, t. I, p. 22.

18. 1844-5. Oersted. Fortegnelse over Dye samlede i Christianiafjord ved Drobak. *Naturh. Tidsskrift, af H. Krøyen Anden. Rackkes første Bind,* 1844-1845, pg. 408. Taf. IV.

19. 1845. Oersted. Ueber die Entwicklung der Jungen bei enier Annelide. *Arch. fur Naturg Jahrg.* I, p. 20.

20. 1845. Johnston. Miscellaneu Zoologica. *Annals and. Mag. of Natural History.* Vol. XV. Pl. IX, fig. 1-4.

21. 1845. Milne-Edwards. Recherches zoologiques faites pendant un voyage sur les côtes de la Sicile. I. Observations sur le développement des Annélides. *Ann. des Sc. Nat. ser.* 3. Zoologie. T. II, pg. 170.

22. 1947. Frey und Leukart. Beitrage zur Kenntniss Wirbelloser Thiere, mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des Norddeutschen Meeres. Braunschweig (pg. 91).

23. 1847. Kolliker. Einige Worte zur Entwicklungsgeschichte von Eunice von Heinrich Koch in Triest mit einem Nachworte von A. Kolliker in Zurich, pg. 13. *Neue Denkschriften der Allgem. Schw. Ges.* Bd. VIII. Neuenburg.

24. 1848. O. Schmidt. Neue Beitrage zur Naturg. der Wurmer. Iéna, p. 38. Taf. III.

25. 1849. Gay. Historia fisica y politica De Chile Zoologia Tomo tercero. Paris, pg. 24. Atlas Zooligico Annilados, N° 1, 66a.

26. 1850. Grube. Die Familien der Anneliden. *Arch. fur. Naturg.*, t. XVI.

27. 1851. F. Dujardin. Note sur une Annelide (*Exogone pusilla*) qui porte à la fois ses œufs et ses spermatozoïdes. *Ann. des Sc. Nat.* Série III. Zool. Tome XV, p. 298, pl. 5, fig. 9 et 10.

Digitized by Google

28. 1852. Williams. Report on the British Annelids (*Report of the 21th meeting of the British Association.* London).

29. 1852. Krohn. Ueber die Erscheinungen bei der Fortplanzung von *Syllis prolifera* und *Autolytus prolifer. Arch. fur naturg.* Jahr. 18, p. 66.

30. 1852. Krohn. Ueber Syllis pulligera, id., p. 251. Taf. X.

31. 1853. J. Muller. Ueber den Allgemeinen plan in der Entwicklung der Echinodermen. *Abhandl. der Ak. der Wiss. zu Berlin,* fur 1852.

32. 1854. O. Leuckart. Bericht über die Leistungen der niedere Thiere wahrend der Jahren, 1848-53. *Arch. fur naturg. Jahg.* 20, pg. 318 et 327.

33. 1854. De Quatrefages. Études sur les types inférieurs de l'embranchement des Annelés. Mémoire sur la génération alternante des Syllis. *Annales des Sc. natur.* Série 4, Zoologie, t. II, pg. 143. Pl. 4, fig. 3 et 15.

34. 1855. Gosse. Notes on some new or little known marine animals. Fasc. II. *Annals and mag. of nat. History.* Série II. Vol. 16, p. 31.

35. 1855. Max Muller. Ueber *Sacconereis Helgolandica. Archiv. fur. Anatomie, Physiologie,* etc., p. 15. Taf. II und III.

36. 1855. A. Krohn. Ueber die Sprösslinge von *Autolytus prolifera* Grube. (Id. p. 489).

37. 1855. Grube. Beschr. neuer oder wenig bekannter Anneliden. *Arch. fur. Naturg.,* t. I, p. 104.

38. 1856. Huxley. Lectures on général natural history. *Lect. VI. The medical Times and Gazette. New. Série.* Vol. XIII (old. Sér. Vol. XXXIV). London, pg. 79.

39. 1857. Grube. Annulata Oerstediana. Vidensk. medelser fra den Naturh. *Forenning i Kjobenhavv, fur. Aarct.,* 1857, pg. 179.

40. 1858. Fr. Muller. Einiges über die Anneliden fauna der Insel Santa Catharina. *Arch. fur Naturg.* XXIV, p. 211.

41. 1860. Grube. Beschreibung neuer oder wenig bekannter Anneliden funfter Beitrag. *Arch. fur naturg,* pg. 85, taf. III, f. 6.

42. 1861. Schmarda. *Neue Wirbellose Thiere.* t. II, pg. 69.

43. 1862. Agassiz. On alternate génération of Annelids and the embryology of Autolytus cornutus. *Boston Journal of nat. History.* Vol. VII, pg. 392.

Digitized by Google

44. 1862. Pagenstecher. Untersuchungen über niedere Seethiere aus Cette. I. Abth. I. Exogone gemmifera und einige verwandte Syllideen. *Zeitsch. für Wiss. Zoologie.* Bd. XII, pg. 267. Taf. XXV et XXVI.

45. 1862. Keferstein. Untersuchungen über niedere Seithiere. *Zeits. für Wiss. Zool.*, p. 109. — Ueber Annelidengattung Polybostrichus Oersted, id., p. 465, taf. XLII.

46. 1863. Claparède. Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere an der Küste von Normandie angestellt. Leipzig, in-fol.

47. 1863. Grube. Beschr. etc. Sechster Beitrag. *Arch. für Naturg.* Jahr. 29. I, pg. 43.

48. 1863. Metschnikoff. Beiträge zur Kenntniss der Chœtopoden. — *Zeitsch. fur Wiss. Zool.*, t. XV, p. 335.

49. 1864. Ehlers. Die Börstenwürmer.

50. 1864. Costa. Annuario del Museo zoologico della r. Universita di Napoli, Anno II. p. 160.

51. 1864. Claparède. Glanures zootomiques parmi les Annélides de Port-Vendres. *Mémoires de la Soc. de Physique et d'Histoire naturelle de Genève,* t. 17.

52. 1865. Vaillant. Sur un nouveau cas de reproduction par bourgeonnement chez les Annélides. *Ann. des Sc. naturelles,* 5e série, t. III, p. 243, pl. 3.

53. 1865. De Quatrefages. Note sur la classification des Annélides. *Ann. des Sc. nat.* 5e s., t. III, v. p. 279.

54. 1865. Johnston. Catalogue of British non parasitical Worms. London, in-8, p. 195.

55. 1865. De Quatrefages. Histoire naturelle des Annelés. Paris, in-8. (T. II).

56. 1866. Greeff. Ueber *Autolytus prolifer Archiv. für Naturg.* I, p. 355, traduit in : *Ann. of nat. History,* 1868. T. I, p. 173, 183.

57. 1867. Grube. Anneliden gesamm auf d. Reise d. Novara, in-4, Wien (p. 25).

58. 1867. Malmgren. Annulata Polyhcœta Spitsbergiæ Grœnlandiæ, Islandiæ et Scandinaviæ. Helsingforsiæ.

59. 1868. Claparède. Les Annélides Chélopodes du golfe de Naples. *Mém. de la Soc. de Phys. et d'Hist. naturelle de Genève.* T. XIX.

Digitized by Google

60. 1860. Mac Intosh. On the structure of British Nemerteans and some new. British Annelids. *Trans. of the Roy. Soc. Edimburgh*, t. XXV, in-4, p. 414.

61. 1869. Krohn. Ueber ein lebendiggebärend Syllisart. *Arch. für Naturg.*, pg. 197.

62. 1870. Bobretzky. Matériaux pour la faune de la Mer Noire. *Mém. de la Soc. des naturalistes de Kiew*, t. I, p. 229, f. 50, 51.

63. 1872. O. Sars. On some remarkable forms of animal life from the great deeps off the Norwegian coast. Christiana, in-4.

64. 1874. Von Marenzeller. Zur Kenntniss der Adriatischen Anneliden. *Sitz. der Akad. zu Wien*, 69, 70.

65. 1874. Verrill. Results of recent dredging expedition on the coast of New England. *Silliman's American Journal of science and art.*, 3e série, t. VIII.

66. 1875. Von Marenzeller. Zur Kenntniss der Adr. Anneliden, zweiter Beitrag. *Sitz. der Akad. zu Wien*, 72.

67. 1875. Ehlers. Beiträge zur Kenntniss der Verticalverbreitung der Borstenvurmer in Meere. *Zeitsch. für Wiss. Zool.*, t. XXV, p. 45 et pl. II, f. 20.

68. 1875. Marion et Bobretzky. Études sur les Annélides du golfe de Marseille. *Ann. des Sc. nat.*, 6e série, t. II, p. 1.

69. 1875. Marion. Sur les Annélides de Marseille. *Revue des Sc. naturelles*. Montpellier, t. IV.

70. 1875. Marion. Sur les espèces méditerranéennes du genre *Eusyllis*. *Comptes-Rendus Ac. Sc.*, p. 498.

71 1875. Mac Intosh. The marine Inverteb. of St-Andrews. *Trans. of the Roy. Soc. Edimburgh*, p. 121.

72. 1876. Smith and Harger. Dredgings on the St-George's Banks. *Trans. Conn. Acad.*, t. III, part. I, pg. 39 et pl. VII, f. 2.

73. 1877. Mac Intosh. On the Annelids obtained during the Cruise of H. M. S. Valerous. *Trans. of the Linn. Soc.*, 2e série, t.I, p. 502.

74. 1877. J. Barrois. Sur quelques points de l'embryologie des Annélides. *C. R. Ac. Sc.*, t. LXXXV, p. 288.

75. 1878. Grube. Annulata Semperiana. *Mém. Acad. Sciences de St-Pétersbourg*, t. XXV, pl. 121 et pl. VII, f. 7.

Digitized by Google

76. 1879. Greeff. Ueber pelagische Anneliden von der Küste der Canarischen Inseln. *Zeitsch. für Wiss. Zool.* Bd XXXII, p. 251. Taf. XIV.

77. 1879. Langerhans. Wurmfauna von Madeira I. *Zeits. für Wiss. Zool.* Bd XXXII, p. 513. Taf XXXI-XXXIII.

78. 1879. Marion. Dragages au large de Marseille. *Ann. des Sc. nat.*, 8e série, t. VIII, pg. 19.

79. 1879. Webster. Annelida Chœtopoda of the Virginian coast. *Trans. of the Albany Institute,* t. IX, p. 20.

80. 1879. Verrill. New England Annelida. *Proc. U. S. Nat. Museum.* Vol. 11, p. 170.

81. 1881. Czerniawsky. Materiala ad Zoographiam ponticam comparatam. *Bulletin de la Soc. des nat. de Moscou.* T. LVI, nº 2.

82. 1881. Langerhans. Ueber einige canarische Anneliden. *Nova acta der K. Leopod. Carol. D. Akad. der Naturforscher.* Bd XLII. Nr 3.

83. 1882. Perrier. Les Colonies animales et la formation des organismes.

84. 1881. Eisig. Ueber das Vorkommen eines Schwimblasen ähnlichen Organs bei Anneliden. *Mitth. aus der Zool. Nat zu Neapel,* t. II, p. 255, 304. Pl. XII-XIV.

85. 1881. Horst. Die Anneliden gesammelt während der Fahrt des « Willem Barents ». *Niederl. Archiv fur Zoologie. Supplément Band,* p. 11.

86. 1882. Verrill. Notes on the remarquable fauna occupyng the outer bank off the S. Coast of New England. *Silliman's American Journal of Science and art,* 3e série, t. XXIV, p. 368.

87. 1882-83. Robin. Annélides de l'étang de Thau. *Bull. de la Soc. philomatique,* 7e série, t. VII, p. 38.

88. 1883. Levinsen. Syst. overs. over de Nord. Annel. Vidensk. meddels. Copenhague, in-8, p. 246-249.

89. 1883. Viguier. Sur l'*Exogone* (*Exotokas,* Ehlers) *gemmifera* Pagenstecher *C. rendus Ac. Sc.*, 12 mars.

90. 1884. Langerhans. Wurmfauna von Madeira, IV. *Zeitsch. für Wiss. Zool.* Bd 40, p. 247.

91. 1884. Albert. Ueber die Fortpflantzung der Haplosyllis aurantiaca, Tageblatt der 57. *Versammlung deutscher Naturf. und Arzte in Magdeburg.*

Digitized by Google

92. 1884. Webster et Benedict. The Annelida Chœtopoda from Provincetown. *Annual Report of the Commission of fisheries for 1881.* Washington, 1884, in-8, p. 711 et pl. II et III, fig. 17-23.

93. 1884. C. Viguier. Sur l'Exogone gemmifera (Pagenstecher) et quelques autres Syllidiens à gestation. Études sur les animaux inférieurs de la baie d'Alger. *Arch. de Zool. expérimentale,* 2e S., tome 2.

93bis. 1884. D'Urban. Phosphorescence *of Syllis. The Zoologist,* 3e s. Vol. 8, p. 117.

94. 1885. C. Viguier. Sur les Annélides pélagiques de la baie d'Alger. *C. R. Ac. Sc.,* 7 sept.

95. 1885. Wagner. Die Wirbellosen des Weissen Meeres, in-fol. Leipzig, f. 55.

96. 1885. Mac. Intosh. Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger. during the years, 1873-74.
— *Narrative, vol. I, 138.*
— *Zoolog. Report, vol. XII.*

97. 1885. De St-Joseph. Sur les Annélides polychètes des côtes de Dinard. *C. R. Ac. Sciences.* Vol. 101, p. 1509.

98. 1886. Haswell. On the structure of the so-called Glandular Ventricle (Drusenmagen) of *Syllis. Quat. Journal of Microsc. sciences.* Vol. XXVI, p. 471, pl. XXV.

99. Haswell. On some Australian Polychœta. *Proc. of the Linnean Soc. of New South Wales,* part. IV, 1885, p. 733.

100. 1886. Viguier. Études sur les animaux inférieurs de la baie d'Alger. II. Recherches sur les Annélides pélagiques. *Arch. de Zool. expérimentale,* 2e s., t. IV, p. 347.

101. 1887. De St-Joseph. Les Annélides polychètes des côtes de Dinard. I. Famille des Syllidiens Gr. *Ann. des Sciences nat.,* 7e série I.

102. 1886-87. F. Albert. Ueber die Fortpflanzung von *Haplosyllis Spongicola* Gr. *Mith. aus der Zool. Stat. zu Neapel,* t. 7, p. 1, pl. I.

103. 1887. Ehlers. Reports on the results of Dredgings..... Steamer Blake. Report on Annelids. Florida Anneliden. *Mém. of the Museum of comp. Zoology at Harvard College,* vol. XV.

104. 1889. Horst. On a remarkable Syllis bud with Extrudible segmental organs. *Notes Leyden Museum,* vol. XI.

Digitized by Google

105. 1890. Pruvot. Sur la formation des stolons chez les Syllidiens. *C. R. Ac. Sciences,* t. 108, p. 1310.

106. 1890. A. Malaquin. Sur la reproduction des Autolytæ. *C. R. Ac. Sc.*, t. 111, p. 989 et *Revue biologique du Nord de la France*, t. III, p. 172-183.

107. 1890. A. Malaquin. Les Annélides polychètes des côtes du Boulonnais. *Revue biol. du Nord de la France,* t. III.

108. 1890. Giard. Le laboratoire de Wimereux en 1889 (recherches fauniques). *Bulletin sc. de la France et de la Belgique,* p. 78.

109. 1891. Pruvot. Sur la régénération des parties amputées comparée à la stolonisation normale chez les Syllidiens. *Assoc. française pour l'avancement des sciences. Congrès de Marseille,* 1890.

110. 1891. A. Malaquin. Étude comparée du développement et de la morphologie des parapodes chez les Syllidiens. *C. R. Ac. Sc.*, t. 113, p. 45.

111. 1891. A. Malaquin. Sur l'homologie des appendices pédieux et céphaliques chez les Annélides. *C. Rend. Ac. Sc.*, t. 113, p. 155.

112. 1891. A. Malaquin. Notes morphologiques sur les Annélides. *Revue biolog. du Nord de la France*, t. III, p. 458-469.

113. 1891. Andrews. Report upon the Annelida polychœta of Beaufort, North Carolina. *Proc. Un. States. Nat. Museum*, vol. XIV.

114. 1891. — On the Eyes of polychœta. *Zoolog. Anzeiger,* 31 août 1891.

115. 1891. Davenport. Observations on budding in Paludicella and some other Bryozoa. *Bulletin. Of the Mus of Comp. Zoology as Harvard College.* Vol. XXII, N° 1.

116. 1892. A. Malaquin. Remarques sur l'absorption et l'excrétion chez les Syllidiens. (*Congrès de l'Association française pour l'avancement des Sciences*, Pau, 1892).

Digitized by Google

RECHERCHES SUR LES SYLLIDIENS

MORPHOLOGIE, ANATOMIE, REPRODUCTION, DÉVELOPPEMENT.

HISTORIQUE.

1re Phase. — Les premières Annélides qu'on peut rattacher avec certitude aux Syllidiens furent décrites par O. F. Muller (1). La *Nereis armillaris*, que cet auteur a figurée en 1771 (1, p. 150, Taf. IX) a été plus tard rattachée au g. *Syllis* par Johnston, Oersted, Malmgren. Quelques années après, en 1788, O. F. Muller décrit et figure plusieurs Annélides qu'il comprend toujours dans son genre *Nereis* et que les dessins, souvent si reconnaissables de *Zoologia Danica*, ont permis, par la suite, de rapprocher sans aucun doute des Syllidiens. La *Nereis corniculata* et la *Nereis prolifera* (2, vol. II, p. 15, Tab. LII) d'O. F. Muller appartiennent toutes deux au genre *Autolytus*. La *N. prolifera* (*Autolytus prolifer*) est ainsi caractérisée : « Nereis depressa pedibus cirratis, *tentaculo frontis solitario*. » L'auteur signale en outre, chez cette espèce, une

(1) Je ne parle pas d'une forme douteuse de Linné, la *Nereis noctiluca*, que signale Grube comme pouvant se rapprocher des *Syllis*. (Linné *Fauna Succica*, N° 2098 et Amænit Academicæ, T. III, pag. 203). O. F. Muller a également vu la N. Noctiluca et il en donne un dessin (loc. cit., t. IV, p. 31, tab. CXLVIII, fig. A), mais sa description pas plus que son dessin ne permettent de lui assimiler une place certaine.

Bosc (Hist. nat. des vers, t. I, p, 145) décrit également cette espèce.

Digitized by Google

reproduction par division comme chez les Naïdes et il figure très bien ce mode de génération. Ce qu'il prend pour un phénomène de division, analogue à celui des Naïs, c'est un stolon femelle déjà bien formé ; la souche y a déjà régénéré une partie de ses segments. Quant à *N. corniculata*, c'est un stolon mâle (*Polybostrichus*) d'Autolyte, libre, qui est précisément celui de la *Nereis prolifera* de Muller.

Viviani, en 1805, décrivit quelques espèces, dans ses *Phosphorescentia maris*, telles que *Nereis cirrhigera* (Tab. III, fig. 1-2) et *Nereis mucronata* (Tab. III, fig. 3-4), qui doivent prendre rang parmi les Syllidiens. Mais ce qu'en dit cet auteur est trop incomplet pour attribuer à ces espèces une place certaine.

Ni O. F. Muller, ni Viviani ne crurent donc devoir distinguer des Nereis, les formes découvertes par eux et le premier genre qui ait été décrit et qui a donné son nom à la famille, est le g. *Syllis*, que Savigny créa en 1809, pour une espèce provenant du golfe de Soueys et qu'il appela : *Syllis monilaris* (4, T. 21, p. 372; Annélides gravées, pl. 6, f. 3). Tout en distinguant ce Syllidien des Nereis proprement dites, Savigny crut devoir conserver les relations de ces Annélides et il en fit, parmi les Néréides, un groupe à part, les *Néréides Sylliennes*. L'auteur du « Système des Annélides » reconnut de plus les affinités de la *Nereis prolifera* de Müller avec son nouveau genre et il fut tenté de la placer à côté de la *Syllis monilaris*.

Delle-Chiaje qui dans son premier travail (5, t. III, p. 176, pl. XLII et XLIII) n'a pas tenu compte du g. *Syllis*, lui rapporte dans ses « *Descrizione e Notomia* » (12, vol. III, p. 95) les formes qu'il avait décrites sous les noms de *N. Rudolphi* et *N. Tiedmanni*, et il y ajoute une troisième espèce, la *S. gracilis*. Il place ces différentes espèces parmi ses *Annelosi Nereidici*. Dans ses articles *Nereis* et *Syllis* du *Dictionnaire des Sciences naturelles* (6) De Blainville rappelle les espèces précédentes et il donne le nom de *Nereisyllis=Syllis ornata* à une nouvelle espèce qui habite

Digitized by Google

les côtes de la Manche et qu'il a trouvée sur les coquilles des huîtres qu'on apporte à Paris.

Audouin et Milne-Edwards, dans leur important travail sur « *La classification des Annélides et Description de celles qui habitent les côtes de France* (7, p. 226) accordent au g. *Syllis*, qu'ils placent dans leur tribu des Néréidiens tentaculés, un large droit de cité. Ils refont la description de la *S. monilaris* de Savigny, décrivent la *S. fulgurans* et rapportent au même genre, les espèces du g. *Nereis* décrites par O. F. Muller, Viviani, Delle-Chiaje, dont il a été question plus haut.

Enrenberg (8, p. 547) décrit en 1834 une Annélide qu'il désigne sous le nom de *Photocharis cirrigera* et qui est probablement très voisine des *Eusyllis* et des *Odontosyllis*. A quelques années de là, Milne-Edwards décrivit dans le *Règne animal* (9, vol. 9, p. 36, pl. xv, fig. 1) une espèce de Nice qu'il fit rentrer dans le genre de Savigny. Il donne de la *Syllis maculosa* de très bons dessins. Puis Grube donne en 1840 une bonne diagnose de trois espèces du g. *Syllis* ; la *Syllis monilaris* de Savigny et deux espèces nouvelles les *S. gracilis* et *S. vittata* (10, p. 97).

Dans une série de travaux, Johnston décrit dans ses *Miscellanea zoologica* un certain nombre de Syllidiens. En 1840 (11, p. 23, pl. viii, fig. 5) il donne la diagnose du nouveau genre *Ioda* (*I. macrophthalma*) qui, dit-il, est allié au g. *Scyllis*, mais dont il se distingue par ses deux touffes de soies. *Ioda*, comme on l'a reconnu depuis longtemps, est une forme sexuée de Syllidé. Je penche à croire que *J. macrophthalma* est le stolon femelle de *Syllis hyalina* Gr. Johnston, décrit ensuite, en 1845 (20, p. 146 pl. ix), deux espèces : l'une *Syllis armillaris* qu'il rapporte à la *Nereis armillaris* de Muller et de Bosc (1), l'autre qu'il désigne sous le nom de *Syllis prolifera* est identifiée par lui à *Nereis prolifera* de O. F. Muller, bien qu'elle se

(1) Bosc. Hist. nat. des Vers.

Digitized by Google

distingue des autres *Syllis* par la présence de cirres non moniliformes.

Le travail de RATHKE (**13**, p. 164, taf. VII) fait connaître deux espèces nouvelles du g. *Syllis*, les *S. cornuta* et *S. tigrina*. Les mémoires d'ŒRSTED apportent de nombreux et importants matériaux à l'histoire des Syllidiens (N^os^ **14**, **15**, **18**, **19**). ŒRSTED décrit de nouveau la *S. armillaris* (**15**, 1843, p. 24, pl. I et VI); c'est lui qui crée le g. *Polybostrichus* (**14**, p. 30, tab. V, f. 62, 67, 71); le *P. longosetosus* est le mâle d'un *Autolytus* et ŒRSTED en donne une bonne description (1). Puis il fonde le g. *Syllides* pour *S. longocirrata* (**18**, p. 408, taf. II, f. 2) et enfin il donne le nom d'*Exogone* (*E. naïdina*) à un Syllidien qu'il définit très bien. L'Exogone porte ses œufs fixés sur le dos et ŒRSTED a pu suivre et figurer plusieurs phases du développement de la larve (**19**, p. 20). KOLLIKER (**23**, p. 13) donne le nom de *Cystonereis* à un genre très voisin de celui d'ŒRSTED, et il en décrit trois espèces; O. SCHMIDT (**24**, p. 38, Taf. III) décrit le g. *Nerilla* (*N. antennata*); enfin je signalerai les descriptions de GAY (**25**, *S. stenura*).

Pendant cette même période, de 1840 à 1850, prennent place, à côté du travail d'ŒRSTED sur la reproduction d'*Exogone*, les mémoires de QUATREFAGES, MILNE-EDWARDS, FREY et LEUKART, sur divers modes de reproduction chez les Syllis et les Myrianida. Dans son premier travail qui date de 1843 (N° **17**), complété par un second (1854, N° **32**), DE QUATREFAGES a étudié la reproduction chez deux espèces du g. *Syllis*. Un individu non sexué le *parent* donne naissance par voie de scissiparité à un second individu qui, lui, est sexué et qui est la *nourrice;* ce dernier ne ressemble pas au parent. J'aurai à revenir, plus loin, sur ces termes et sur les autres qu'emploie cet auteur; ce qu'il faut retenir c'est l'observation faite avec certitude de ce mode de reproduction particulier aux *Syllis*. MILNE-

(1) Ce nom avait été créé par BRANDT en 1835 qui avait désigné, sous le nom de *Polybostricha*, un genre d'acalèphe.

Digitized by Google

Edwards vint donner à la découverte de l'auteur précédent une confirmation importante. Le dessin laissé par Milne-Edwards de la *Myrianida fasciata* est trop classique pour nécessiter de longs commentaires, et l'auteur du travail sur le *Développement des Annélides* démontra que plusieurs *individus sexués pouvaient prendre naissance par bourgeonnement à l'extrémité postérieure de l'individu asexué* (N° **21**, p. 170-177).

Enfin, Frey et Leukart ont repris les observations de Muller sur sa *Nereis prolifera* et ont cherché à démontrer que le mode de reproduction, observé par ce dernier, était dû à un phénomène de bourgeonnement et non pas une simple division (N° **22**, p. 91).

***

Si je me suis étendu assez longuement sur ces travaux anciens, c'est que je voulais montrer comment est née dans l'Histoire de la Classification Zoologique, cette famille des Syllidiens qui forme actuellement un groupe si homogène.

Ce que je viens d'exposer, c'est pour ainsi dire, l'histoire de cette période un peu nuageuse qui s'étend sur les débuts de ce « petit monde » ; c'est l'évolution lente, graduelle et pourtant presque fatale d'un de ces groupes zoologiques.

Les caractères, au début, sont assez obscurs et pourtant il y en a qui dominent les autres et sur lesquels les premiers observateurs appellent l'attention. Dans les travaux qui suivent on insiste davantage sur ces caractères spéciaux et on en ajoute d'autres : le genre est créé. D'autres genres ne tardent pas à venir se grouper autour de ce premier : la famille se constitue peu à peu, ses membres s'augmentent de plus en plus. Les caractères communs les rapprochent les uns des autres, le groupement qui va former la nouvelle famille zoologique ne vas pas tarder à se constituer pour former un ensemble compact et homogène.

Digitized by Google

— On peut, en effet, considérer dès maintenant, et grâce aux consécrations du genre créé par SAVIGNY, que les bases d'une nouvelle division des Annélides sont jetées : les Syllidiens naissent dans la classification zoologique.

S'ils ne forment pas encore une famille distincte, c'est qu'il n'y a encore que peu de formes connues. Les travaux qui font partie de cette première période ont fait connaître de nouveaux types. De nouveaux genres et de nouvelles espèces sont écloses peu à peu, on observe même déjà leur mode particulier de développement. Mais on marche un peu à tâtons, ces petites Annélides si bizarres étonnent quelque peu et déroutent. On crée de nouveaux noms, on décrit de nouvelles formes, mais on ne sait trop où placer cet ensemble de nouveaux types dans le chaos que formaient, à cette époque, les Annélides.

Ce n'est que peu à peu que se produira cette évolution ; la formation de la famille des Syllidiens sera d'autant plus difficile, que ces Annélides se présenteront aux naturalistes sous des formes et des aspects variés. Leur polymorphisme, au moment de la reproduction, sera la cause principale de ces hésitations ; et les caractères mêmes des formes sexuées, si particulières aux Syllidiens, qui donnent à ces Annélides cet air de famille si prononcé, sont précisément, comme nous allons le voir, ceux qui mettent le plus dans l'embarras les naturalistes qui les ont observés.

***

2e PHASE. — Nous sommes ainsi arrivés vers l'année 1850 ; jusqu'à cette époque, on a décrit de nombreux types sans leur faire dans la classification une place à part, et la famille des *Nereidiens*, telle qu'on la comprenait à ce moment renfermait, outre les Nereides proprement dits, les *Hesione*, *Alciope*, *Phyllodoce*, *Nephthys*, *Glycère*, etc.; le g. *Syllis* était compris avec eux.

Le travail de GRUBE (**26**, page 308) : *Die Familien der*

Digitized by Google

Anneliden, paru en 1850, inaugure non seulement dans l'histoire des Syllidiens, mais aussi dans celle des Annélides, une phase nouvelle. D'une façon générale le travail de GRUBE est resté la base des recherches ultérieures sur les Annélides et sa classification des *Polychæta* a marqué dans l'histoire de ces animaux une étape importante. Les caractères sur lesquels s'est basé l'auteur, sont demeurés presque tous entiers et la presque totalité des familles qu'il a créées subsistent encore actuellement.

Jusqu'alors les Annélides que nous venons d'étudier n'ont aucune place bien nette, les auteurs qui ont créé de nouveaux genres se sont bornés à les caractériser sans chercher à les grouper. GRUBE réunit ces différents genres, il en fait d'une part les *Syllidea* et d'autre part les *Amytidea*. La première famille était basée sur d'excellents caractères et renfermait d'excellents genres. La création de la seconde fut moins heureuse, mais il faut tenir compte de l'état des connaissances à cette époque. Les *Amytidea* renferment en effet toutes les formes sexuées des Syllidiens, qui ont été décrites sous des noms de genres différents. C'est ainsi que l'auteur y a rangé les g. *Polybostrischus* ŒRSTED, *Amytis* SAV., *Polynice* SAV., *Photocharis* EHR et qu'il a créé les g. *Diploceræa* pour la *Nereis corniculata* d'O. F. MULLER et de *Macrochæta* pour la *Nais clavicornis* de SARS (1).

Dans sa famille des Syllidea, GRUBE conserve et réunit les genres *Syllis* SAV. (dans lequel il verse le g. *Syllides* OERSTED), *Exogone* OERSTED, *Myrianida* EDW., *Ioda* JOHNST., *Cystonereis* KOLLIKER. De plus, il crée, pour la *Nereis prolifera* de MULLER et la *Syllis prolifera* de JOHNSTON, le genre *Autolytus*. Il laisse de côté le g. *Nerilla* de SCHMIDT et le g. *Doyera* de QUATREFAGES (17).

(1) SARS (1835) Beskrivelser of Jagttagelser over nogle maerkelige eller nye i Havet ved den Bergenske Kyst levende Dyr. Bergen, 15 tabb.

Je n'ai pu malheureusement me procurer ce travail. On a sans doute affaire à une forme sexuée de Syllidien.

Digitized by Google

***

F. Dujardin (27, p. 298, pl. v. fig. 9 et 10) décrit l'*Exogone pusilla*, qu'il considère comme hermaphrodite; puis Krohn en 1852 (28, p. 66) démontre que la *Syllis prolifera* Krohn se reproduit par des rejetons (Abkömmlings) mâles ou femelles et suppose, comme de Quatrefages, qu'il existe une alternance de génération. Il pense en outre que O.F.Muller doit avoir observé le mâle de sa *Nereis prolifera* et qu'il l'a décrit sous le nom de *Nereis corniculata*. La même année Krohn (29, p. 251. taf. x.) décrit la *Syllis pulligera* dont il observe un très jeune individu de 5 segments setigères.

L'année suivante, J. Muller (30, p. 7) observe la femelle détachée de la *Nereis prolifera*, crée pour elle le g. *Sacconereis* (*S. Schultzii*); son fils Max Muller décrit ensuite (34, p. 13. taf. II et III), sous le nom de *Sacconereis Helgolandica*, le mâle et la même femelle observée par son père et qui sont apparemment les deux stolons sexués de *Nereis* (*Autolytus*) *prolifera* O. F. Muller. De Quatrefages (32, p. 143, pl. IV) revient sur la génération alternante des *Syllis*, et insiste plus longuement sur les faits qu'il a annoncés en 1843 ; il conclut que les individus sexués sont produits par bourgeonnement et non par scissiparité.

Gosse (33, p. 31 et p. 305) décrit plusieurs Syllidiens et entre autres (p. 309, pl. VIII, fig. 5) le g. *Crithida* (*C. Thalassina*), pour la forme sexuée ♂ d'*Autolytus* qui avait reçu déjà tant de noms différents.

La même année 1855, Krohn publie une courte note sur les rejetons, les stolons (Sprosslinge) d'*Autolytus prolifera*, où il rétablit l'histoire complète de ce dernier, (35, p. 489).

Je passerai rapidement sur les travaux de Grube (36, 38, 41), Huxley (37, p. 79), Williams (39 , Fr. Muller (40, p. 214), Schmarda (42, p. 69) où prennent place les descriptions de plusieurs espèces et genres nouveaux, et j'arriverai tout de suite au travail d'Agassiz.

Digitized by Google

***

3e PHASE. — Le travail d'AGASSIZ marque un grand progrès dans l'histoire des Syllidiens (42). AGASSIZ suit pas à pas la reproduction d'un Autolyte, l'*A. cornutus*. L'individu parent (*parent stock*) acquiert de 40 à 45 segments; vers le 13e ou le 14e segment apparaît et se développe la tête d'un individu sexué. Puis ce dernier, qui est soit un mâle, soit une femelle, se détache du parent. Celui-ci continue à vivre, régénère de nouveaux segments, et peut produire de nouveaux individus sexués. Les mâles et les femelles diffèrent du parent et sont très différents entre eux. Le mâle : ce sont les formes décrites sous les différents noms de *Polybostrichus* ŒRT., *Diplocerœa* GR., etc., la femelle c'est le g. *Sacconereis* de J. MULLER. Le parent stock est le g. *Autolytus* de GRUBE.

La femelle porte ses œufs dans un sac ventral (*Sacconereis*); les œufs, en se développant, reproduisent le parent asexué.

AGASSIZ a vérifié, étendu, éclairci les faits observés antérieurement par O. F. MULLER, DE QUATREFAGES, MILNE-EDWARDS, KROHN, etc. Mais il ne faudrait pas attribuer, à lui seul, le mérite d'avoir démontré l'existence de cette génération chez les Syllidiens. Avant lui, DE QUATREFAGES, KROHN, surtout, avaient pu débrouiller une grande partie de ce mode de reproduction, et on a un peu oublié la part que ces auteurs ont apportée dans la connaissance de ces phénomènes.

A partir de cette époque, un grand nombre de naturalistes, dont l'attention est appelée sur les Syllidiens, font des observations sur ces Annélides. PAGENSTECHER (44, p. 267) étudie la reproduction de l'*Exogone gemmifera*, une espèce voisine d'*Exogone naïdina* (ERSTED; il observe les embryons fixés sur le dos de la mère et interprète ce phénomène comme un bourgeonnement latéral! La même année KEFERSTEIN (45, p. 114), décrit plusieurs espèces du G. *Syllis* ainsi que le *Polybostrichus Mulleri* qu'il croit être

Digitized by Google

le ♀ de *Sacconereis helgolandica*. Il ne connaissait pas encore le mémoire d'Agassiz. Grube (47, p. 43), donne la description de plusieurs *Syllis*, de *Tetraglèna*, *Pseudosyllis* et *Amblyosyllis*.

Dans un important mémoire (46), Claparède crée les nouveaux genres *Odontosyllis*, *Pterosyllis*, *Heterosyllis*, *Sphærosyllis*, *Microsyllis* et des espèces nouvelles des g. *Syllis* et *Exogone*. Il observe également des formes jeunes d'*Odontosyllis* et introduit, dans la caractéristique des Syllidiens, une nouvelle donnée, celle des caractères anatomiques et surtout la structure de la trompe, qu'il figure pour plusieurs types.

L'année suivante Ehlers, dans *Die Borstenwurmer* (49), fait une révision de la famille des Syllidiens et en donne une classification dans laquelle il fait entrer de nouveaux genres, et sur laquelle j'aurai à revenir. Ehlers apporte des faits nouveaux touchant l'anatomie générale et résume, ce qu'on connaît, de cette partie jusqu'alors délaissée. En même temps que lui, la même année, Claparède donnait dans ses *Glanures Zootomiques* (51, p. 63), une étude sur la famille des Syllidés ; le savant génevois ne connaissait pas le travail d'Ehlers. Claparède fait une révision et une classification des genres existant, (V. plus bas), et décrit des formes nouvelles. Il s'attache surtout à l'étude de la reproduction ; si, en effet, Agassiz a pu débrouiller ce qui se passe chez *A. cornutus*, il s'en faut de beaucoup que ces phénomènes soient les mêmes chez tous les Syllidiens et il plane encore « une certaine incertitude sur les groupes zoologiques qui, parmi les Syllidés, présentent des phénomènes de génération alternante ». Claparède arrive, comme Krohn, à cette conclusion qu'il existe des Syllidiens fissipares, tandis que d'autres (*Autolytus*, *Myrianida*) présentent une véritable gemmiparité.

Da Costa (50) décrit quelques espèces ; Vaillant en 1865 (52) observe sur une Annélide, qu'il rapporte aux Syllidiens,

Digitized by Google

des embryons, qu'il interprète comme un nouveau cas de reproduction par bourgeonnement, erreur déjà commise par PAGENSTECHER. JOHNSTON (54), dans son catalogue, révise les espèces anglaises.

Dans son *Histoire des Annelés*, DE QUATREFAGES s'occupe longuement des Syllidiens, et donne un chapitre sur leur anatomie générale. Les essais de classification de cet auteur ne sont pas heureux, non seulement il conserve tous les genres douteux créés avant lui, mais aussi, il réunit comme GRUBE, toutes les formes sexuées, dans les *Amytidiens*, erreur qui aurait pu être évitée après les travaux faits sur la reproduction des Syllidiens (1).

GREEFF, en 1866 (56, p. 355), étudie le mode de reproduction d'*Autolytus prolifer* et résume les travaux de ses devanciers.

MALMGREN dans ses *Annulata Polychœta* (58, p. 32) décrit un certain nombre de Syllidiens dont plusieurs genres nouveaux (*Eusyllis*, *Pionosyllis*, *Gattiola*, *Chætosyllis*).

CLAPARÈDE, dans ses *Annélides chétopodes* (59, p. 500), fait une révision soignée de nombreuses espèces et revoit la souche de la *Myrianida* de MILNE-EDWARDS. KROHN revient en 1869 (61, p. 197) sur la reproduction du G. *Syllis*.

Puis viennent une série de travaux fauniques sur lesquels je ne puis m'étendre dans cet exposé historique, et dans lesquels se trouvent signalés des Syllidiens et où même sont décrits souvent de nouvelles espèces et des genres nouveaux. Ce sont les travaux de MC INTOSH (60, p. 419), BOBRETZKY (62, p. 229), O. SARS (63), ceux de MARENZELLER (64 et 66) où on trouve d'excellentes descriptions accompagnées de bons dessins, de VERRILL (65), d'EHLERS (67).

---

(1) Il faut dire, cependant, à la décharge de M. DE QUATREFAGES, qu'il expose dans une *Note sur la classification des Annélides* (53), les raisons qui l'ont déterminé à conserver dans les *Incertæ sedis* « ces genres dont plusieurs, dit-il, devront sans doute disparaître, mais dont quelques-uns resteront peut-être dans la science ».

Digitized by Google

Puis arrive le travail de MARION et BOBRETZKY sur les *Annélides du golfe de Marseille* (68), où ces auteurs retrouvent une bonne partie des espèces de CLAPARÈDE et en décrivent de nouvelles (1).

Après eux, MC. INTOSH (71 et 73) SMITH et HARGER (72), GRUBE (75) et enfin pour terminer de suite les travaux de faune où il n'est, en somme, question qu'accidentellement des Syllidiens, je signalerai jusqu'à nos jours ceux de MARION (78), WEBSTER (79), VERRILL (80 et 86), HORST (85), ROBIN (87), LEVINSEN (88), WEBSTER et BENEDICT (92), CZERNIAWSKY (81), WAGNER (95, p. 55), ANDREWS (113). Je signalerai plus particulièrement les Syllidiens dragués par le *Challenger* et décrits par MC. INTOSH (96), ainsi que ceux du *Blake* par EHLERS (103). Enfin, pour terminer avec ce genre de travaux, je citerai mon catalogue (107) où je donne une partie des Syllidiens de nos côtes, et celui de GIARD (108).

En même temps que paraissaient ces travaux, où se trouvent souvent éparses quelques descriptions spécifiques, d'autres, visant plus particulièrement les Syllidiens, étaient publiés.

J. BARROIS en 1877 (74, p. 298) décrit un type nouveau, voisin des Gastérotriches, qui présente beaucoup d'analogies avec la *Nerilla antennata* de SCHMIDT; l'auteur pense qu'à ce point de vue les Syllidiens doivent se placer à la base des Annélides. L'auteur se livre à d'autres considérations sur lesquelles, du reste, je dois revenir dans le chapitre ayant trait au développement.

GREEFF rencontre en 1879 (76, p. 251) une forme *Sacconereis* (qu'il appelle *S. canariensis*) portant un sac rempli d'embryons, dont il figure quatre stades. Dans la même année, LANGERHANS publie un premier mémoire « *Die Wurmfauna von Madeira* » (77, p. 513, Taf. XXXI-XXXIII). L'auteur

(1) V. également MARION, N^os^ 69 et 70.

Digitized by Google

s'y occupe spécialement des Syllidiens de Madère ; il révise la classification de la famille et en propose une nouvelle (v. plus loin). LANGERHANS accorde une grande importance à la forme et à la distribution des soies ; il s'occupe également du mode de reproduction des types qu'il décrit. J'aurai souvent à parler de ce travail. Dans un quatrième mémoire sur la faune de Madère (**90**, p. 247) il ajoute aux genres qu'il a décrits le g. *Procerastea*. Le même auteur, dans un autre mémoire (**82**), s'occupe du mode de reproduction de plusieurs *Syllis* ; il parle également de la formation des segments et revoit le *G. Ancistrosyllis* de MAC INTOSH (**73**. p. 502).

EISIG (**84**, p. 255), étudiant comparativement les *glandes en T* des Syllis et les cœcums si développés chez les Hésioniens, conclut que ce sont des réservoirs d'air dont la fonction est analogue à celle de la vessie natatoire (Schwimmblasen). L'auteur étudie, en outre, la trompe des Syllidiens au point de vue histologique et reconnaît, le premier, que les glandes en rangées transversales du proventricule sont, en réalité, des colonnes musculaires dont le centre est occupé par un protoplasme et des noyaux.

Dans ses *Études sur les animaux inférieurs de la baie d'Alger*, VIGUIER étudie particulièrement un certain nombre de Syllidiens. Dans un premier mémoire (**92**) il étudie l'*Exogone gemmifera* de PAGENSTECHER et quelques autres Syllidiens à gestation. L'auteur révise soigneusement le travail de son devancier et relève très vivement l'erreur de PAGENSTECHER, qui a pris pour un bourgeonnement latéral des embryons fixés sur le dos de la mère. Il fait l'embryogénie de cet Exogone, nous aurons à revenir plus tard sur ses observations ; VIGUIER étudie en outre *Grubea, Sphœrosyllis et Syllides*. Dans un second mémoire (**93** et **100**) VIGUIER signale les Syllidiens pélagiques, c'est-à-dire les formes sexuées qu'il a rencontrées. L'auteur y expose, en outre, ses vues sur ce qu'il entend par la tête

Digitized by Google

d'une Annélide et combat l'hypothèse de Pruvot sur la multiplicité des segments dans la tête.

Haswell, dans un travail (**98**, p. 471) sur l'histologie du gésier (proventricule), arrive aux mêmes conclusions qu'Eisig, pour ce qui est de la nature musculaire des rangées transversales de points gris. Mais il va plus loin encore ; il démontre, au moins dans les Syllis australiennes qu'il a étudiées, que ce sont des muscles striés.

Dans un travail sur la reproduction de l'*Haplosyllis spongicola* (**91** et **102**, p. 1), Albert décrit le stolon si particulier (Schwimknospe) de cette espèce, et en fait connaître quelques points de l'anatomie.

Plus récemment, De St-Joseph (**97** et **101**), fait une étude sur les Syllidiens des côtes de Dinard. L'auteur qui dans un premier chapitre donne quelques généralités sur l'anatomie des Syllidiens, fournit sur les espèces qu'il a observées des descriptions excellentes. A la fin de son mémoire, De St-Joseph donne des détails sur les phénomènes de reproduction qu'il a pu étudier. Dans un chapitre spécial très complet, il fait une revue très exacte des observations qui ont été faites sur la reproduction de ces Annélides, en y ajoutant les siennes ; je reviendrai, du reste, sur ses remarques dans le chapitre spécial. Enfin, plus récemment, Pruvot étudie quelques points particuliers de la reproduction chez les Syllidiens. Dans une première note (**105**, p. 1310), il étudie la formation des stolons. Chez les Syllidés il distingue deux formes : la forme *pseudocéphale* (lobes oculifères séparés, pas de ganglions cérébroïdes) et la forme *eucéphale* (lobes oculifères soudés en une véritable tête dorsale, renfermant des ganglions cérébroïdes). Chez les *Autolytidés* il étudie la formation des stolons chez les *Autolytus* à stolon unique et à stolons en chaîne. Dans une seconde note (**109**), Pruvot étudie la régénération des parties amputées comparée à la stolonisation normale chez les Syllidés.

Digitized by Google

Enfin je mentionnerai mes notes préliminaires (N^os^ **106, 110, 111, 112** et **116**) sur la reproduction et la morphologie des Syllidiens.

***

Dans son introduction à la famille des Syllidiens (**55**, t. II, p. 8) M. DE QUATREFAGES s'exprime ainsi : « Il semble qu'à elle seule cette famille constitue un petit monde à part où la petitesse du corps est la règle générale et où les caractères jouent dans les limites de variation plus étendues et plus multiples que dans aucune autre famille ». Et ailleurs il ajoute : « Il y a là tout un petit monde spécial dans lequel la variabilité des caractères s'accroît plus que partout ailleurs ; qui semble obéir à certaines lois physiologiques qui ne se montrent que très rarement dans la *classe* et toujours chez de très petites espèces, et dans des groupes exceptionnels à d'autres égards (*distinction des sexes, généagenèse*). J'appelle de tous mes vœux le moment où un naturaliste fera de ce petit monde une étude spéciale ; et malgré ce que m'écrivait naguère M. CLAPARÈDE, j'aime à espérer que c'est lui qui remplira cette tâche difficile, à laquelle aucun naturaliste actuel ne me semble aussi bien préparé que l'auteur des *Beobachtungen* et des *Glanures* (**53**, p. 283)».

On sait que CLAPARÈDE, ravi à la science quelques années après, ne put répondre au vœu formulé par M. DE QUATREFAGES.

Cependant, depuis que ces lignes ont été écrites par DE QUATREFAGES, de nombreux mémoires ont paru, mais aucun ne répond spécialement au désir qu'elles expriment car les travaux les plus importants qui ont été faits sur la famille des Syllidiens, sont avant tout des travaux de faune. On y a bien décrit les modes de reproduction qu'on observait, mais ce sont presque toujours des observations isolées. Les travaux plus spéciaux ont trait à un point soit de l'anatomie, soit de

Digitized by Google

la reproduction d'une seule ou de quelques espèces de sorte que, la quantité des observations recueillies est disséminée, éparse dans une foule de travaux où il est difficile de les chercher. Et ceci est tellement vrai, que dans les traités classiques, on reproduit toujours les anciennes figures de MILNE-EDWARDS, DE QUATREFAGES ou d'AGASSIZ, tandis que, depuis, des dessins plus complets et plus exacts ont été donnés et restent ignorés, si ce n'est des spécialistes.

Un travail d'ensemble restait donc à faire. La plus grande partie de l'anatomie et de la morphologie de ces Annélides n'est qu'à l'état d'ébauche. Quant à la reproduction, malgré le grand nombre d'observations recueillies, beaucoup de points sont restés dans l'obscurité ; il y a non-seulement à rassembler tous ces documents épars, mais aussi à les compléter. En outre, le développement et l'accroissement des formes sexuées n'ont pas été, ou n'ont été que peu suivis.

Quant à l'organogénie, aussi bien dans les phénomènes de la production des stolons que chez la larve, dans les phénomènes d'accroissement que dans la régénération, elle n'est pas connue.

Enfin, parmi tant de formes décrites et malgré l'émendage auquel s'est livré LANGERHANS, il reste encore des types qu'il faut réviser soigneusement et impitoyablement rayer de la nomenclature.

La Morphologie, l'Anatomie, l'Histologie, la Reproduction, le Développement et la Taxonomie laissaient encore de nombreux problèmes à résoudre. Je me suis efforcé de répondre le plus possible à ces desiderata, et bien que je n'aie pas la prétention de les avoir résolus en entier, je pense du moins avoir récolté une ample moisson de faits, observés tous avec l'exactitude la plus grande possible.

Digitized by Google

MÉTHODES D'ÉTUDES.

Je crois utile d'indiquer brièvement les procédés d'étude qui ont été employés.

Les observations ont été faites sur le vivant et sur des pièces fixées pour les coupes. Ces deux méthodes d'investigation ont été employées parallèlement, et toutes les fois que cela a été possible, j'ai fait le contrôle des faits que m'enseignait l'une en ayant recours à l'autre.

L'examen sur le vivant a été poussé le plus loin possible. Les Syllidiens sont de trop petite taille pour être facilement disséqués, de plus, la gracilité de leur corps, rend ce procédé infiniment peu pratique. Toutefois pour certaines espèces j'ai pratiqué la dissection fine; mais ce procédé ne m'a rien appris de plus, attendu que je ne pouvais ainsi voir que les organes visibles sur l'animal entier, tandis que ceux que je désirais observer, comme le système nerveux, restaient impossibles à séparer.

La dissection doit donc être faite par le microscope lui-même. J'ai employé pour cela la compression graduée pour les espèces un peu fortes; quant aux autres espèces bien transparentes et assez petites, on arrive avec l'habitude, à graduer la pression sous lamelle sans trop comprimer l'animal. L'instrument dont je me suis servi pour les compressions est l'excellent compresseur de VIGUIER (1), avec lequel on obtient des pressions aussi faibles que l'on veut, et presque toujours égales dans tous les points. Cet instrument est surtout précieux lorsqu'on n'a qu'un matériel restreint, en ce qu'il permet, à la rigueur, de n'utiliser qu'un seul individu, pour l'examen du vivant.

(1) Cogit, constructeur.

Digitized by Google

Après l'emploi de divers réactifs pour la fixation, je me suis arrêté à un petit nombre d'entre eux.

Le réactif qui m'a donné les meilleurs résultats est le *sublimé* employé sous différentes formes. La formule dont je me suis le plus servi est celle de LANG, qu'on trouvera dans le Traité de BOLLES-LEE et HENNEGUY. Cette liqueur offre surtout cet avantage de renfermer du chlorure de sodium et un acide, l'acide acétique qui tue rapidement l'animal, et contrebalance l'action du sublimé.

J'ai employé également d'autres mélanges mercuriques ; la solution concentrée dans l'eau distillée, et la solution forte dans l'alcool à 70° (8 à 10 %).

Les autres réactifs employés sont l'*acide osmique* et la *Liqueur de* FLEMMING. Je passe sous silence un grand nombre d'autres liqueurs dont j'ai fait l'essai et qui ne m'ont donné qu'un résultat médiocre.

J'ai aussi essayé une méthode combinée, qui m'a parfois donné d'excellents résultats. Je plonge le Syllidien dans l'acide osmique pendant un temps très court, une ou deux minutes ; en le retirant je le plonge aussitôt dans la liqueur au sublimé. On arrive ainsi à obtenir sur une même pièce le résultat combiné de ces deux excellents fixateurs.

Les colorants employés ont été le *Picro-carmin* (formule de WEIGERT) et l'*Hematoxyline*, le premier pour les colorations en masse, le second pour les colorations après coupes.

Enfin j'ai employé souvent la méthode des dissociations pour le système musculaire général, et surtout pour les muscles de la trompe, pour le système nerveux, les organes génitaux, etc. Je reviendrai, du reste, dans les chapitres spéciaux, lorsque cela sera utile, sur les procédés que j'ai pu employer.

Digitized by Google

MORPHOLOGIE EXTERNE.

Taille. — Pour qu'il n'y ait pas de confusion, je dois dire tout d'abord, qu'il est uniquement question dans ce chapitre du Syllidien adulte, mais non encore arrivé à l'état sexué, c'est-à-dire avant qu'il ne présente les caractères sexuels secondaires qui apparaissent au moment de la période de reproduction. Il s'agit, en un mot, dans ces descriptions de la forme appelée *souche*, *parent* par DE QUATREFAGES, *parent stock* par AGASSIZ, *individu asexué*, *individu agame*, etc., par différents auteurs.

Comme le dit M. DE QUATREFAGES, il semble que la petitesse du corps soit la règle générale chez les Syllidiens. Les formes les plus exiguës se rencontrent surtout chez les Exogonés, c'est là aussi que le nombre des segments paraît être le plus petit et le plus constant.

La taille de l'*Exogone gemmifera* PAGENST. atteint 1 mill. 1/2 à 2 mill., rarement 3 mill. de longueur, sur un peu plus de 1/10 de largeur et le nombre des segments ne dépasse pas le chiffre de 30(1). Une espèce voisine, l'*E. naïdina* ŒRST., peut atteindre 10 mill. pour le même nombre de segments, *Sphærosyllis erinaceus* ne dépasse guère 2 mill. et ne possède pas plus de 20 à 22 segments ; *Grubea pusilla* DUJ., a pour 30 segments une longueur de 3 mill., tandis que selon DE QUATREFAGES la Grubée fusifère aurait 9 mill. de long et seulement 20 anneaux.

Les *Amblyosyllis* paraissent être de tous les Syllidiens

(1) En règle générale lorsqu'il est question du nombre des segments, on ne compte que les sétigères. Les *non sétigères* sont les segments céphalique et tentaculaire et le pygidium.

Digitized by Google

ceux dont le nombre de segments est le plus petit et le plus constant; mais ce n'est pas à dire, pour cela, que ce sont eux qui ont le privilège de la plus petite taille, car leurs segments sont longs et leur corps relativement très massif. En y comprenant tous les segments, *A. spectabilis* JOHNSTON n'a que 17 segments dont 13 sétigères; les segments céphalique, tentaculaire et anal ne portent pas de rame sétigère, et en outre, chez les *Amblyosyllis*, le pénultième segment porte deux paires de cirres, tout à fait semblables, en cela, au segment tentaculaire (Pl. IV, fig. 5). Ce nombre de segments n'est guère dépassé, mais la taille peut encore s'accroître et j'ai observé des *Ambl. spectabilis* de 5 mill. et d'autres de 12 et même de 15 mill. ayant toujours ce nombre fixe de segments. Les espèces voisines paraissent également être dans le même cas; mais tel auteur attribue à l'espèce qu'il observe 15 segments, un autre 16, un troisième 14, cela tient évidemment à la manière de les compter et selon qu'on comprend, ou qu'on laisse de côté, dans ces chiffres, les segments différenciés antérieurs et postérieurs.

A côté de ces petites espèces, ne possédant qu'un nombre de segments peu élevé, on en rencontre d'autres qui sont, toutes proportions gardées, les géantes de la famille. La *Syllis æsthetica* DE SAINT-JOSEPH (**101**, p. 156) peut avoir 50 mill. de long, 0,7 mill. de large, et 119 segments; il en est à peu près de même pour *S.* (*Haplosyllis*) *hamata* CLPD.; *Trypanosyllis zebra* GR. a selon GRUBE 50 mill. et 190 segments, DE SAINT-JOSEPH en compte 288 pour un individu de 6 centimètres, et MARION et BOBRETZKY ont trouvé, dans les fonds coralligènes du golfe de Marseille, un individu atteignant 76 mill. de longueur. La *Syllis gigantea* de MAC INTOSCH, draguée par le Challenger, près des îles de Kerguelen, par 10-100 brasses, a 90 mill. de long et 7 mill. de large y compris les rames. Une Syllis australienne, la *S. corruscans* HASWELL, si bizarre au point de vue de sa

Digitized by Google

reproduction, atteindrait également une taille de 90 millimètres.

Enfin, pour terminer, je citerai un exemplaire de Myrianide dont j'aurai souvent à parler, composé de la souche et d'une chaîne de 29 stolons (Pl. I) ; sa longueur, en complète extension, était de 70 millimètres et le nombre des segments n'était pas moindre que 450 ; la souche proprement dite comptait 32 mill. et 66 segments, le reste était formé par la chaîne des stolons ♂.

Les chiffres moyens, concernant la taille des Syllidiens, sont pour la longueur : 1 cent. à 3 cent. et le nombre des segments 50 à 150. Les Eusyllidés ne dépassent jamais 100 segments, atteignant rarement ce chiffre, ils restent plutôt entre 50 et 70, tandis que les *Syllidés* ont plutôt un chiffre compris entre 80 et 150. Quelques Autolytes, cependant, peuvent acquérir un plus grand nombre de segments lorsqu'ils bourgeonnent des stolons en chaîne, et en ont alors un nombre relativement très grand pour une taille assez restreinte (*A. Edwarsi* et *Ehbiensis* DE SAINT-JOSEPH).

La largeur du corps est, comme on l'a vu par quelques chiffres, peu considérable, et les espèces à corps massif sont très rares. Le corps au contraire est, en règle générale très gracile surtout chez les espèces des g. *Syllis*, *Autolytus* et chez les Exogonés. Les *Eusyllidés* ont un corps plus épais. Le corps, bombé sur la face dorsale, est toujours aplati sur la face ventrale. Les parois, en cet endroit, décrivent une légère courbe de façon à former, sur la ligne ventrale, un sillon médian plus ou moins profond. Ce sillon qui se retrouve chez presque toutes les Annélides, sinon chez toutes, est plus ou moins accentué ; très prononcé chez les *Syllis*, dans la région moyenne du corps, il l'est beaucoup moins dans la région antérieure (Pl. VII, fig. 1 et 2). Chez les *Eusyllis* ce sillon est moins marqué, ainsi que chez les *Autolytus* en général ; enfin il n'est plus reconnaissable chez *Procerastea* (Pl. XI, fig. 12).

Digitized by Google

Il existe quelques Syllidiens chez lesquels le corps s'aplatit fortement, ce sont surtout *Trypanosyllis* et *Eurysyllis* (Pl. VII, fig. 6 et 7 et Pl. VII, fig. 18); ces Syllidiens sont en même temps remarquables par la lenteur de leurs mouvements.

Le corps va s'amincissant graduellement vers l'extrémité postérieure; c'est, qu'en effet, au fur et à mesure que l'on s'avance vers cette extrémité, les segments deviennent de plus en plus jeunes et sont de moins en moins développés. Il n'y a d'exception qu'au moment de la reproduction où la morphologie extérieure du Syllidien change considérablement. Nous décrirons ces changements dans le chapitre spécial.

***

Transparence. — Coloration. — Presque tous les Syllidiens sont transparents, mais à des degrés divers. C'est grâce à cette transparence, qu'on peut étudier sur le vivant une partie de l'anatomie; cependant cette étude doit forcément se borner presque exclusivement au tube digestif et aux parapodes; dans des cas favorables on peut observer les néphridies. Quant à l'étude des systèmes nerveux et vasculaire, des glandes génitales, etc., il faut avoir recours aux différents procédés qui ont été indiqués.

Certaines espèces ont le corps d'une transparence très grande, je ne saurais citer de meilleur exemple que la *Syllis variegata* Gr., et, à un degré moindre, la *Syllis hyalina* Gr.

Dans la majorité des cas, la coloration est peu remarquable, elle est d'un gris uniforme chez les Exogonés, beaucoup de Syllidés et d'Autolytés. Les seules ornementations qu'on peut alors observer, sont des raies de pigment brun, situées sur la face dorsale (*Syllis hyalina*) et quelquefois arrangées en dessins hexagonaux très élégants dans la région antérieure du corps (*Syllis variegata* Gr. *S. hexa-*

Digitized by Google

gonifera CLAP.). Quelques-uns présentent une teinte uniforme d'un jaune d'ocre, tels que *Eusyllis*, *Odontosyllis*, etc. ; cette teinte est plus accusée chez *Procerastea* et chez *Eurysyllis* elle est rougeâtre. *Trypanosyllis* présente ordinairement une coloration assez vive, violette chez *T. zebra* GR., jaune vif chez *T. cœliaca* CLAPD. *Amblyosyllis spectabilis* JOHNSTON a le corps d'un blanc crémeux avec des raies violettes dorsales à chaque segment.

Quelques Autolytés présentent de très belles colorations. Je citerai surtout l'*Autolytus rubropunctatus* GR. (*A. ornatus* MAR. et BOB.) qui possède quatre taches rouges, arrondies, sur chaque segment. L'Autolyte peint, (*A. pictus* EHLERS), présente une magnifique coloration ; le corps est bordé de chaque côté par deux raies violettes, très intenses ; chacune d'elles est accompagnée par une raie blanche située du côté interne. La région dorsale est occupée par de larges bandes régulières, vertes ou brun-rougeâtre, interrompues sur la ligne médiane qui est occupée par une raie blanche. Enfin, de distance en distance, des raies blanches transversales unissent les lignes longitudinales, médiane et latérales et séparent les bandes colorées.

La *Myrianide* a le corps d'un blanc mat, et possède sur la face dorsale des taches rouges, sans contour bien net ; derrière la tête existe une grande tache de même couleur, triangulaire et s'étendant sur les cinq ou six premiers segments ; les autres taches ont l'aspect d'un 8 renversé et paraissent être formées de deux taches coalescentes sur la ligne médiane. (Pl. I).

***

Nomenclature des segments. — Les Syllidiens sont, comme toutes les Annélides, composés de segments (termes synonymes : Zoonite, Anneau, Métamère), mais il s'en faut que ceux-ci soient tous semblables entre eux. Les

Digitized by Google

segments antérieur et postérieur sont différenciés dans un sens spécial. La région antérieure, qui constitue la tête de l'Annélide, a reçu des noms différents et les auteurs ne s'entendent guère sur la valeur morphologique à lui attribuer. Je ne discuterai pas ici ces vues, me réservant d'y revenir dans un chapitre ultérieur sur la morphologie générale, et après l'exposé des faits qui viennent à l'appui des idées que je soumets sur ce point important de la morphologie des Annélides.

On a employé indifféremment, en parlant de ce segment, les noms de *segment céphalique*, de *lobe céphalique*, de *tête*. GRUBE l'appelle *Kopflappen* et HUXLEY *Prœstomium*. Le segment qui suit immédiatement la tête et qui porte presque toujours des cirres, les cirres tentaculaires, est généralement désigné sous le nom de *segment*, d'*anneau buccal* (*Mundsegment* de GRUBE). RATHKE, puis de QUATREFAGES, donnèrent le nom de tête à l'ensemble de ces deux premiers anneaux (l'anneau céphalique et l'anneau buccal); c'est l'idée généralement admise dans les traités classiques. Le lecteur n'a, du reste, qu'à se reporter, pour ces différents termes, à l'excellente discussion qu'en fait VIGUIER (**100**, p. 355 et suivantes).

J'emploierai les noms de *segment céphalique* pour le premier et de *segment tentaculaire* pour le post-céphalique (lorsque, bien entendu, celui-ci porte des cirres tentaculaires). Si j'emploie également le mot tête, si commode et si court, c'est simplement pour désigner le segment céphalique. Comme VIGUIER, je me refuse à admettre un *anneau buccal*; chez tous les Syllidiens, nous le verrons en effet, comme chez la plupart des Annélides, c'est le segment céphalique lui-même qui porte la bouche (Pl. IV, fig. 1, 2, 3, 4, 5). Le dernier anneau du corps est le *segment anal* ou *pygidium*. En avant de lui existe une zone de prolifération à laquelle j'ai donné le nom de *Zoonite formateur* (**106**).

Enfin, lorsqu'il sera question d'un segment, d'un anneau,

Digitized by Google

d'un zoonite, sans qualificatif, on voudra désigner un segment du tronc, c'est-à-dire un segment normal du corps, pris entre les deux régions extrêmes. Ces segments portent les appendices locomoteurs typiques des Annélides, c'est-à-dire, des *parapodes* ou *pieds* au nombre d'une paire : un de chaque côté. Nous verrons qu'au moment de la reproduction, ces segments ne se comportent pas tous de la même manière. Les uns ne se modifient pas, d'autres acquièrent un perfectionnement dans l'appareil locomoteur, tandis que des glandes génitales se développent chez d'autres. Les deux transformations peuvent se produire dans des segments différents, comme elles peuvent se produire dans un même segment.

***

Description des appendices. — I. *Segment céphalique* (1). Ce segment porte toujours chez *les souches* des Syllidiens cinq appendices : deux appendices antérieurs, les *palpes*; deux latéraux, les *antennes latérales* et un impair, postérieur, l'*antenne médiane*. Comme il peut exister deux paires d'antennes latérales, l'une antérieure, l'autre postérieure, chez certaines Annélides (*Hyalinœcia* par exemple) et même chez des formes sexuées (*Polybostrichus*) de Syllidiens, nous dirons tout de suite que les antennes latérales sont les antérieures; les postérieures étant celles qui apparaissent les dernières.

Palpes (*Lobes frontaux* ou *labiaux*, *Tentacules inférieurs* DE QUATREFAGES). — *Bouche*. — Les palpes sont des appendices dont les relations entre eux et avec la tête, ainsi que le développement, varient extrêmement chez les Syllidiens.

(1) J'adopte ici la nomenclature de CLAPARÈDE (**59**, p. 332) appelant *antennes* tous les appendices du lobe céphalique ; mais lorsque deux de ces appendices naissent de la partie inférieure de ce lobe en revêtant des caractères anatomiques et physiologiques tout spéciaux, je leur donne avec la plupart des auteurs le nom de *palpes*.

Digitized by Google

Situés en avant du segment céphalique, ils s'insèrent sur la face inférieure (pl. IV, fig. 1, 2, pl. VIII, 13, 14, pl. XIII et pl. XIV) de sorte que, dans la locomotion, la tête repose, sur la surface sur laquelle l'animal se meut, par l'intermédiaire des palpes qui sont chargés en quelque sorte d'explorer le terrain.

Les palpes sont, du reste, élargis et couvrent entièrement la face inférieure du segment céphalique. Cet état est réalisé chez tous les Syllidiens indistinctement, et ce caractère leur est commun à tous. Mais, ce qui varie extrêmement, c'est leur développement dans le sens antérieur et leur degré de soudure.

Chez tous les Exogonés les palpes forment, en avant du segment céphalique, une masse unique qui a été souvent comparée à un *mufle* et qu'on a quelquefois prise pour un segment distinct, (DE QUATREFAGES). Mais, quel que soit le degré de soudure de ces deux appendices, la dualité de ce *mufle* est toujours indiquée par un sillon médian résultant de la soudure des deux palpes ; quelquefois même, ils sont légèrement séparés à leur extrémité distale. Chez *Ancistrosyllis Albini*, LANGERHANS figure de petits appendices sur les palpes ; il est probable qu'il y a là une différenciation physiologique dans un sens plus particulièrement tactile de l'organe, de même que la rame d'un parapode à fonction locomotrice peut produire des appendices cirriformes à fonction sensitive. En tout cas il ne saurait être question d'autre chose, qu'une partie intégrante même de l'appendice. (82)

Vus par la face ventrale, les palpes des Exogonés présentent un sillon beaucoup plus marqué que sur la face dorsale, où ce sillon est quelquefois très difficile à distinguer (*Exogone gemmifera*). Ils se prolongent en outre jusqu'à l'orifice buccal (V. 59, pl. XIII, fig. 2) dont ils bordent la portion antérieure ; c'est cette disposition qui leur avait fait donner par PAGENSTECHER le nom de *lèvre supérieure* (44, p. 269). La bouche s'ouvre dans le segment céphalique même, sous le cerveau ; le segment dit buccal,

Digitized by Google

dont la région antérieure s'avance et borde postérieurement l'orifice, fournit la lèvre inférieure ou postérieure (Pl. IV). C'est ce qui produit cette apparence, que la bouche semble être placée entre les deux segments et c'est même ce qui a fait dire à beaucoup d'auteurs, que la bouche se trouvait dans le segment qui suivait le céphalique : de là cette notion fausse de l'anneau buccal. Je signale ici, et nous devons la retrouver plus accentuée chez d'autres types, la disposition des bords internes et postérieurs des palpes, dont l'écartement forme presque un vestibule précédant l'orifice buccal. Cette disposition, grâce aux mouvements dont les palpes sont susceptibles, paraît destinée à faciliter l'introduction des aliments, ainsi que la projection de la trompe.

Chez les *Eusyllidés*, les palpes sont presque complètement séparés sur toute leur longueur et ne sont unis qu'à la face inférieure de la tête et aussi un peu en avant de celle-ci Leurs extrémités sont écartées, et c'est ce qui donne à ces Syllidiens un aspect assez caractéristique à première vue. Chez *Eusyllis* (pl. VIII, fig. 13), où on peut, grâce à leurs dimensions, les étudier avec facilité, et où ils ont, du reste, les mêmes dispositions que chez les autres Eusyllidés, les bords extrêmes des palpes se reploient vers la face inférieure (fig. 14) et il y a même adhérence de l'extrémité inférieure de ce bord externe sur la région médiane du palpe. Cette disposition avait été vue déjà et figurée par Ehlers chez une *Syllis* (*S. Fiumensis*, taf. IX, fig. 3).

Les palpes d'*Eusyllis* sont en outre très richement ciliés, la figure 14, pl. VIII montre la répartition des cils vibratiles.

La bouche a une situation très semblable à celle des Exogonés ; mais les palpes n'en atteignent pas la lèvre antérieure ; la lèvre postérieure est formée, comme dans le cas précédent par un prolongement du segment post-céphalique ou tentaculaire (pl. IV, fig. 2). Cette lèvre est plissée, et les plissements délimitent des lobes arrondis, plus petits vers le

Digitized by Google

milieu et beaucoup plus volumineux sur les côtés. Chez *Amblyosyllis* les palpes (pl. VIII, fig. 17) sont beaucoup moins développés et ont l'apparence de deux mamelons arrondis. Comme chez les autres Eusyllidés, le bord externe est replié sur la face ventrale.

Les Syllidés présentent des palpes très semblables à ceux que nous venons de décrire chez les Eusyllidés, mais ils sont libres sur toute leur étendue. Comme chez les premiers, es palpes sont volumineux, épais, d'apparence presque conique lorsqu'ils sont vus de dessus, (pl. VIII, fig. 16 *P*); sur la face ventrale le bord externe se replie sur la face inférieure comme je l'ai signalé chez les Eusyllis.

Presque toujours, chez les Eusyllidés, comme chez les Syllidés, outre les cils vibratiles, les palpes possèdent, surtout à leur extrémité antérieure, de longs cils tactiles raides.

Chez *Eurysyllis*, les palpes prennent l'apparence générale de tous les appendices de ce genre, c'est-à-dire qu'ils sont sphériques et ont même apparence que les antennes, les cirres et tubercules dorsaux, et les cirres ventraux. Les figures qu'en donne Ehlers représentent exactement cette disposition (49, taf XI, fig. 45). Les palpes sphériques sont, comme ceux des autres Syllidés, entièrement libres.

Enfin chez les *Autolytés* les palpes sont des plus rudimentaires chez *Autolytus*, *Myrianida*, ils débordent à peine en avant du segment céphalique, chez *Virchowia* comme chez *Procerastea* ils ne sont plus visibles en pronation. Ils forment deux lames aplaties, intimement soudées, recouvrant toute la face inférieure du segment céphalique qu'ils débordent légèrement (pl. VIII, fig. 18, pl. II, fig. 11 et 12, *P*; pl. V, fig. 5 *P*); quelquefois ils sont plus développés et forment une bande saillante, en avant de la tête, toujours divisée sur la ligne médiane par un sillon plus clair, qui indique leur point de soudure. Chez *A. rubropunctatus*, les palpes sont relativement bien développés. Toujours ils

Digitized by Google

possèdent des poils tactiles raides, très longs qui suppléent à leur peu de développement et à leur immobilité presque complète.

Antennes. — Les antennes *latérales* et *médiane* sont presque toujours identiques aux autres appendices : cirres tentaculaires et cirres dorsaux. Il n'y a de différence que dans la taille ; rarement leur apparence et leur structure diffèrent de celles de ces appendices. Comme il en sera donné une description détaillée au chapitre *Organes des sens* à propos du toucher, je me borne ici à signaler leur nombre.

Autres organes céphaliques. — Le segment céphalique porte les yeux, au nombre fondamental de deux paires ; dans certain cas, il existe en avant, dans le voisinage des palpes, deux taches oculiformes qui ont quelquefois reçu le nom d'yeux mais qui ne possèdent pas de lentilles : *Eusyllis*, *Syllis* (*S. sexoculata*, *variegata*, *hyalina*, etc.), *Virchowia*, etc.

Enfin, comme dépendant de la tête, il faut encore citer cet organe des sens si bizarre qui est très répandu chez les Annélides errantes et qui a reçu différents noms : *fossettes ciliées* ou *vibratiles*, *organe de la nuque*, etc., et comme organe très voisin les ailerons ciliés des *Amblyosyllis* et des *Virchowia* qui *semblent* former une paire d'appendices supplémentaires.

Il sera question plus loin de ces différents organes au chapitre spécial ; je me borne ici, je le répète, à ne faire qu'une description superficielle et rapide, une esquisse topographique pour ainsi dire.

***

II. *Segment post-céphalique* ou *tentaculaire*.— Synonyme : *Anneau buccal*, *Mundsegment*. — Le segment qui suit

Digitized by Google

immédiatement le céphalique présente, presque toujours chez les Annélides, des modifications spéciales dans ses appendices. Au lieu de porter des parapodes avec rames sétigères locomotrices, comme les segments suivants, il ne porte que des appendices sensoriels en forme de cirres et qu'on a désignés sous le nom de *cirres tentaculaires*. Chez les Syllidiens, un seul segment subit cette transformation, mais chez d'autres Annélides, tels que certains Hésioniens (*Magalia*, *Kefersteinia*, etc.), plusieurs segments ont leurs appendices ainsi modifiés; au lieu d'y avoir un seul *segment tentaculaire*, il en existe plusieurs. Dans d'autres cas, au contraire, le segment post-céphalique est constitué comme ceux qui le suivent, c'est-à-dire qu'il porte des parapodes sétigères. Ce cas est réalisé chez un certain nombre d'Annélides (*Sthenalaïs* et d'autres Polynoidiens) et peut-être aussi, chez quelques Syllidiens. D'après MILNE-EDWARDS, en effet, chez la *Syllis maculosa* le segment post-céphalique porterait des parapodes sétigères, (9, pl. XV, f. 1); il en serait de même pour *Syllis armoricana* CLAPARÈDE (46, taf. XIII, f. 26), EHLERS a même créé pour elles le *g. Isosyllis*.

Bien que ces deux *Syllis* aient été décrites par des observateurs comme MILNE-EDWARDS et CLAPARÈDE, nous devons quand même attendre que des études nouvelles viennent confirmer ces observations isolées et déjà fort anciennes. Dans aucun travail sur les Syllidiens, aucun fait semblable n'a été décrit depuis. En tout cas, ces observations fussent-elles exactes, ne feraient que confirmer une fois de plus, comme nous le verrons plus tard, l'unité du plan morphologique de *tous les segments* du corps de l'Annélide.

C'est aussi pourquoi, voulant distinguer des autres ce segment si souvent modifié, nous l'avons appelé *segment post-céphalique*, lui accordant le nom de *segment tentaculaire* chaque fois qu'il est modifié. Nous verrons que cela a

Digitized by Google

un avantage assez marqué pour la nomenclature et le dénombrement des segments. Prenons un exemple. On sait que chez les Syllidiens à reproduction schizogame les stolons naissent ordinairement sur un segment qui paraît fixe. Il est utile de connaître ce segment et de le déterminer avec précision, il faut donc prendre pour compter les anneaux une origine commune. A côté de ce cas particulier, il en est une foule d'autres qui s'appliquent dans l'étude des phénomènes de reproduction, dans la spécification, etc. Ainsi, il est bon de savoir à quel segment apparaissent les organes génitaux et les soies natatoires ; on doit aussi connaître sur combien de segments s'étend la trompe, où se font les changements de soies dans les parapodes, etc. Or, des auteurs en dénombrant les segments, comptent le céphalique et le post-céphalique, d'autres les négligent, d'autres encore prennent comme origine le post-céphalique.

La plus grande partie des observateurs actuels comptent uniquement les segments sétigères, c'est-à-dire ne comptent les segments qu'à partir du 1er sétigère. Cette habitude a l'avantage d'avoir toujours un point de départ fixe et de laisser de côté la difficulté qu'il pourrait y avoir, lorsque plusieurs segments antérieurs portent des cirres tentaculaires (Hésioniens, Phyllodociens, etc.) et surtout lorsqu'il y a entre eux des phénomènes secondaires de coalescence. Les segments antérieurs (céphalique et tentaculaires) étant suffisamment différenciés, il est facile à l'observateur de compter à partir du 1er anneau normal, c'est-à-dire du premier segment sétigère. Or, cette nomenclature laissant de côté les segments antérieurs, il arrive que le nombre donné n'est pas exact. On peut obvier facilement à cet inconvénient en faisant précéder le chiffre des segments sétigères, par des chiffres romains indiquant le nombre des segments antérieurs différenciés. Lorsqu'il y aura un segment céphalique et un segment post-céphalique tentacu-

Digitized by Google

larisé, ce chiffre sera II. Par exemple, on pourra dire que chez *A. pictus* ou chez *Procerastea Halleziana*, la tête du stolon se forme au II-14^{e} segment. S'il n'y avait pas de segment tentaculaire, on mettrait au I-14^{e}. Cette nomenclature serait avantageuse également chez les Hésioniens où il peut y avoir 1, 2, 3 et peut-être plus, segments tentaculaires, on ferait alors précéder le nombre des segments sétigères des chiffres II, III, IV, etc. De même une Annélide comptera, par exemple, II-115 segments, ou I, ou IV-42 segments.

Le nombre des cirres tentaculaires chez les formes sexuées est variable. Nous verrons plus tard la valeur morphologique qu'il faut attribuer à ces appendices.

***

III. *Segments du tronc. — Parapodes.* — Tous les segments du tronc, excepté les plus jeunes qui sont en voie d'évolution, possèdent des parapodes. Les parapodes sont les membres des Annélides, ce terme est quelquefois remplacé par un autre équivalent le *pied* ou le *mamelon pédieux*.

Typiquement, le parapode d'une Annélide est constitué par une rame ventrale avec un cirre ventral et par une rame dorsale avec un cirre dorsal. Chacune des rames est caractérisée par l'existence de soies avec un ou plusieurs acicules de soutien. Cet appareil locomoteur peut subir des modifications considérables, soit que chacune de ses parties constituantes puisse présenter des phénomènes de complication, sans que pour cela le plan général du parapode en soit altéré, soit que certaines de ces mêmes parties puissent disparaître et simplifier ainsi la structure fondamentale.

Le maximum de complexité du parapode est réalisé par les formes épigames des Eusyllidés et des Exogonés ainsi que par les formes sexués des Syllidés, grâce à l'apparition

Digitized by Google

tardive de la rame dorsale. Nous reviendrons sur ces phénomènes dans le chapitre de la reproduction.

Nous ne nous occuperons ici que de la description des parapodes des formes souches.

Dans aucun cas on n'observe de rame dorsale développée. Il existe seulement chez les Eusyllidés par exemple, un petit acicule courbe qui indique la place de cette rame, et qui en est, en quelque sorte, le représentant. Cependant, il est possible que cet acicule courbe soit une des premières manifestations des phénomènes sexuels secondaires qui accompagnent la reproduction. Je ne l'ai observé, en effet, que chez des individus déjà adultes, et dont les dimensions indiquaient l'approche de la maturité.

Le parapode le plus complet des formes souches est réalisé chez les Exogonés, Eusyllidés et Syllidés, c'est-à-dire dans la première sous-famille des Syllidiens, il se compose ainsi :

I. Rame ventrale.
II. Cirre dorsal.
III. Cirre ventral.

Ce qu'on exprime souvent en disant que le pied est uniramé. Mais cette expression définit incomplètement un parapode car il peut exister des pieds uniramés, sans cirre ventral et même sans cirre dorsal.

Ce qui est constant, c'est quet oujours, le premier des quatre appendices fondamentaux qui manque est la rame dorsale. Ce fait n'est pas particulier seulement aux Syllidiens, mais aussi à toutes les Annélides.

Chez les Autolytés nous trouvons une simplification plus grande de l'appareil locomoteur ; le cirre ventral manque chez tous.

La formule du parapode est celle-ci :

I. Rame ventrale.
II. Cirre dorsal.

Digitized by Google

Elle est réalisée chez les genres *Autolytus*, *Myrianida* et *Virchowia*.

Enfin, chez *Procerastea*, la simplification, ou plutôt la dégradation, atteint son maximum. Le premier segment sétigère seul possède une rame ventrale et un cirre dorsal (Pl. XI, fig. 1, 2, 3), et réalise ainsi la formule ordinaire des autres Autolytés. Tous les autres parapodes sont réduits à un bulbe sétigère, c'est-à-dire à la Rame ventrale. Nous verrons plus tard les phénomènes curieux que nous présente ce type au point de vue de l'appareil locomoteur, quand arrive la période de reproduction.

Cirres dorsaux. — Nous nous bornerons ici, à signaler leur répartition, puisque nous devons nous en occuper plus longuement à propos des organes des sens.

Disons seulement que les cirres dorsaux varient beaucoup quant à la forme et quant aux dimensions. C'est ainsi, que d'ordinaire, les cirres dorsaux des segments antérieurs sont plus développés. Ce fait est surtout remarquable dans le g. *Autolytus* (on avait même créé le genre *Procerœa*, en se basant sur la présence et la répartition de ces cirres dorsaux plus longs). Enfin ces appendices peuvent varier de dimensions d'un segment à l'autre, il peut même y avoir alternance régulière de segments à cirres dorsaux plus courts et à cirres dorsaux plus longs (*Virchowia*, *Autolytus longeferiens*, *A. paradoxus*, etc.).

Les *cirres ventraux* sont beaucoup moins développés que les dorsaux et ne débordent pas sur les côtés de la rame ventrale. Ils sont le plus souvent aplatis en lame, de façon à pouvoir épouser facilement les aspérités de la surface sur laquelle se meut le Syllidien (Pl. VIII, f. 1). Outre son rôle tactile que nous examinerons plus loin, le cirre ventral joue par sa position un rôle dans la sécrétion du mucus. C'est en effet dans le cirre ventral que viennent déboucher

Digitized by Google

les canaux des glandes pédieuses où ils s'ouvrent par de nombreux pores distincts.

Rame ventrale. — C'est l'organe le plus important pour la locomotion ; aussi est-il en rapport avec une musculature spéciale et des productions chitineuses, les *soies* et les *acicules* mobiles indépendamment des mouvements propres de la rame. Ces productions étant épidermiques, nous nous en occuperons au chapitre suivant sur les téguments.

La rame ventrale forme un mamelon situé de chaque côté du segment, latéralement et un peu ventralement ; elle déborde de chaque côté du corps et est visible facilement en pronation. Mais pour l'étudier on a tout intérêt à examiner l'animal en supination.

De l'extrémité distale de ce mamelon sort un faisceau de soies plus ou moins nombreuses, deux ou trois seulement chez *Syllis* (*Haplosyllis*) *hamata*, *S. gracilis*, et d'ordinaire 8 à 12 et quelquefois plus chez certaines espèces. Nous verrons plus tard que chaque soie a son point de sortie indépendant, bien que leur ensemble forme un faisceau assez compact. Dans le voisinage de ce faisceau la rame ventrale peut présenter des lobes plus ou moins saillants, des lèvres. Quelquefois il n'en existe que deux, quelquefois trois. On les désigne alors sous les noms de lèvres inférieure, moyenne et postérieure, selon leur position relative. (*Syllis lussinensis*, *S. vittata*, etc. V. Marenzeller, taf. III, fig. 1A, 2A, taf. V, fig. 2B) *Eusyllis*, *Syllis hyalina*, etc., pl. VIII, fig. 1 et 2).

La rame ventrale porte chez certaines espèces des champs et des mouchets de cils vibratiles. Ils sont particulièrement bien développés chez *Eusyllis monilicornis* pl. VIII, fig. 12, où on observe un champ de cils vibratiles et deux mouchets de cils. Chez les *Autolytus*, on les rencontre également répartis sur la région dorsale de la rame et remontant sur le pédicule du cirre dorsal.

Digitized by Google

***

IV. *Segments postérieurs.* — Au fur et à mesure qu'on s'approche de l'extrémité postérieure, on rencontre des anneaux de plus en plus jeunes et dont la largeur diminue progressivement. Les appendices deviennent de plus en plus petits, le cirre dorsal se réduit à un petit mamelon arrondi, la rame ventrale est un simple bulbe d'où émerge une ou deux soies très petites. Enfin les appendices finissent par disparaître totalement ; il peut ainsi exister plusieurs segments sans appendices, on a alors affaire à une prolifération active, l'animal est en voie de croissance rapide. Dans d'autres cas il n'en existe qu'un seul. Enfin il peut arriver qu'il n'en existe pas du tout. C'est qu'alors la croissance est, ou bien momentanément arrêtée, ou bien qu'elle l'est définitivement. C'est ainsi que nous avons vu, chez *Amblyosyllis*, un segment pourvu de deux longs cirres et précédant le pygidium faire suite à un segment setigère bien formé. Le segment préanal présente, dans ce cas, beaucoup d'analogie avec le segment post-céphalique.

***

V. *Pygidium.* — Le dernier de la série est le *segment anal* ou *pygidium*. Celui-ci se distingue des segments qui le précèdent immédiatement par des particularités nombreuses. Sa couleur n'est pas la même ; tandis que les segments jeunes sont incolores, transparents, le pygidium, qui est un segment âgé, est opaque, et d'une teinte plus foncée.

Il porte en outre des appendices, souvent très développés et au nombre d'une paire, les cirres anaux (pl.IV, fig. 1 et 6, *Py*, *Cpy*.) dont la structure et l'aspect sont identiques à à ceux des cirres dorsaux et des antennes. De même que le segment céphalique porte la bouche, le pygidium porte l'anus. Celui-ci s'ouvre à sa face dorsale ; cet orifice, très

Digitized by Google

petit, est marqué par un mouvement de cils vibratiles très rapide. Derrière l'anus peut exister un pseudo-cirre, allongé et terminé en pointe et qui, dans certains types, peut devenir très long et même multiarticulé. En résumé le pygidium a ses appendices différenciés et modifiés dans le sens tactile. Même dans le cas où les appendices sensitifs ont disparu sur les segments du tronc, comme chez *Proceraslea*, le pygidium porte toujours deux gros cirres. Les appendices sensitifs chez ce type sont localisés aux deux extrémités du corps.

Digitized by Google

CLASSIFICATION. — RÉVISION. — FAUNE.

I. — Historique.

Comme nous l'avons vu dans l'exposé historique, il faut arriver au travail de Grube (26, 1851) pour rencontrer des descriptions exactes d'espèces de Syllidiens, à tel point que Clarapède (59, p. 523) a pu écrire : « On peut même dire hardiment que seules les espèces décrites à une époque récente avec beaucoup de soin par M. Grube, peuvent se flatter de posséder un droit de bourgeoisie réel dans la science. »

Aucun essai de classification n'a donc été fait jusqu'à cette époque et c'est dans l' « *Étude sur la famille des Syllidés* » de Claparède (61, p. 69), qu'il faut aller chercher la première classification que l'auteur intitule : *Tableau synoptique des genres de la famille des Syllidés.*

Dans cette classification, Claparède accorde une grande valeur à l'armure pharyngienne, qu'on avait négligée jusqu'alors et qui, cependant, a fourni depuis des caractères précis et sûrs pour l'établissement des espèces et des genres. Comme Grube, il tient compte du développement des palpes et il y ajoute un caractère basé sur la constitution des cirres en chapelets (moniliformes), ou cylindriques (filiformes).

Claparède arrive ainsi à répartir les Syllidiens suivant 15 genres, comme l'indique la reproduction ci-après de son tableau :

Digitized by Google

TABLEAU SYNOPTIQUE DES GENRES DES SYLLIDIENS.

(CLAPARÈDE N° 51, p. 69).

Syllidés à lobes frontaux

- très saillants. Armure pharyngienne formée
  - d'une seule dent
    - Des cirres tentaculaires
      - Des cirres ventraux
        - séparés. Antennes et cirres dorsaux
          - toujours moniliformes — Syllis Sav. char. émend.
          - jamais moniliformes — Syllides Oert. char. em.
      - Lobes frontaux
        - soudés sur la ligne médiane. Cirres dorsaux non moniliformes renflés à la base. — Sphærosyllis Clap. char. em.
      - Pas de cirres ventraux; lobes frontaux soudés; cirres non moniliformes; antennes.
        - au nombre de trois — Sylline Grub. char. em.
        - au nombre d'une seule. — Spermosyllis, nov. gen.
    - Pas de cirres tentaculaires, des cirres ventraux, cirres dorsaux non moniliformes ..... — Exogone Oersted.
  - de plusieurs dents. Lobes frontaux non soudés. Des cirres ventraux. Dents de l'armure pharyngienne formant.....
    - un demi-cercle, cirres jamais distinctement moniliformes ..... — Odontosyllis Clap. char. em.
    - un cercle complet.
      - Pas d'ailerons occipitaux ciliés — Trypanosyllis, nov. gen.
    - cirres moniliformes.
      - Des ailerons occipitaux. — Pterosyllis Clap.
- nuls ou ne faisant pas saillie en avant du bord frontal. Cirres non moniliformes. Armure pharyngienne.....
  - toujours présente formée
    - d'une seule dent. Seulement deux antennes ..... — Microsyllis. Clap. char. em.
    - d'un cercle de dents ..... — Autolytus. Grube. char. em.
    - d'un bourrelet circulaire strié .. — Heterosyllis. Clap. char. em.
  - nulle, dos couvert de mamelons sphériques. — Polymastus, nov. gen.

Ce qu'il faut retenir de cette classification, c'est l'emploi d'un caractère important, basé sur un point d'anatomie facilement observable : la disposition de l'armure pharyngienne ainsi que la disposition des palpes, caractère déjà utilisé par GRUBE. La structure des cirres est également un caractère constant chez certains genres. Enfin, un caractère qui me paraît aussi avoir une valeur importante, c'est la présence ou l'absence de cirres ventraux. Bien que quelques genres ainsi établis et définis par CLAPARÈDE aient été supprimés (*Spermosyllis*, *Microsyllis*, *Polymastus*...) ou amendés (*Sylline*), il n'en est pas moins certain que ce

Digitized by Google

premier essai de classification a mis en évidence des caractères d'une réelle valeur, et encore usités actuellement.

Presque en même temps que Claparède (1864), la même année, Ehlers s'occupait dans son important travail *Die Borstenwürmer* (49, p. 220) des Syllidiens et faisait une répartition des genres et des espèces connues. Il établit ainsi vingt genres :

Classification d'Ehlers (N° 49, p. 220).

A. — Syllidiens pourvus de Palpes.

I. Premier segment privé de soies.

1) Premier segment ayant toujours plus de deux cirres tentaculaires. Procome n. gen.

2) Premier segment ayant toujours deux cirres tentaculaires.

Gnathosyllis (Schmarda) (1)
Odontosyllis (Claparède).
Pterosyllis (Clapd).
Syllis (Sav.).
Sylline (Gr.).

3) Premier segment ayant toujours un cirre tentaculaire, cirre ventral absent.

Microsyllis (Clpd).
Exotokas n. gen.
Exogone (Oersted).

II. Premier segment muni de soies.

Isosyllis n. gen.
Oophylax n. gen.
Sphœrosyllis (Clpd).
Cystonereis (Köllik).

B. — Syllidiens dépourvus de Palpes.

I. Cirre allongé à tous les segments.

Amblyosyllis (Gr.).
Myrianida (M. Edw.).
Eucerastes n. gen.

(1) Je ne reproduis pas les caractères génériques attribués à chaque genre.

Digitized by Google

II. Les premiers segments seulement avec cirres allongés.

Proceraea n. gen.
Autolytus (Gr.).
Heterosyllis (Clprd).

III. Chaque segment dépourvu de cirre allongé.

Eurysillis n. gen.

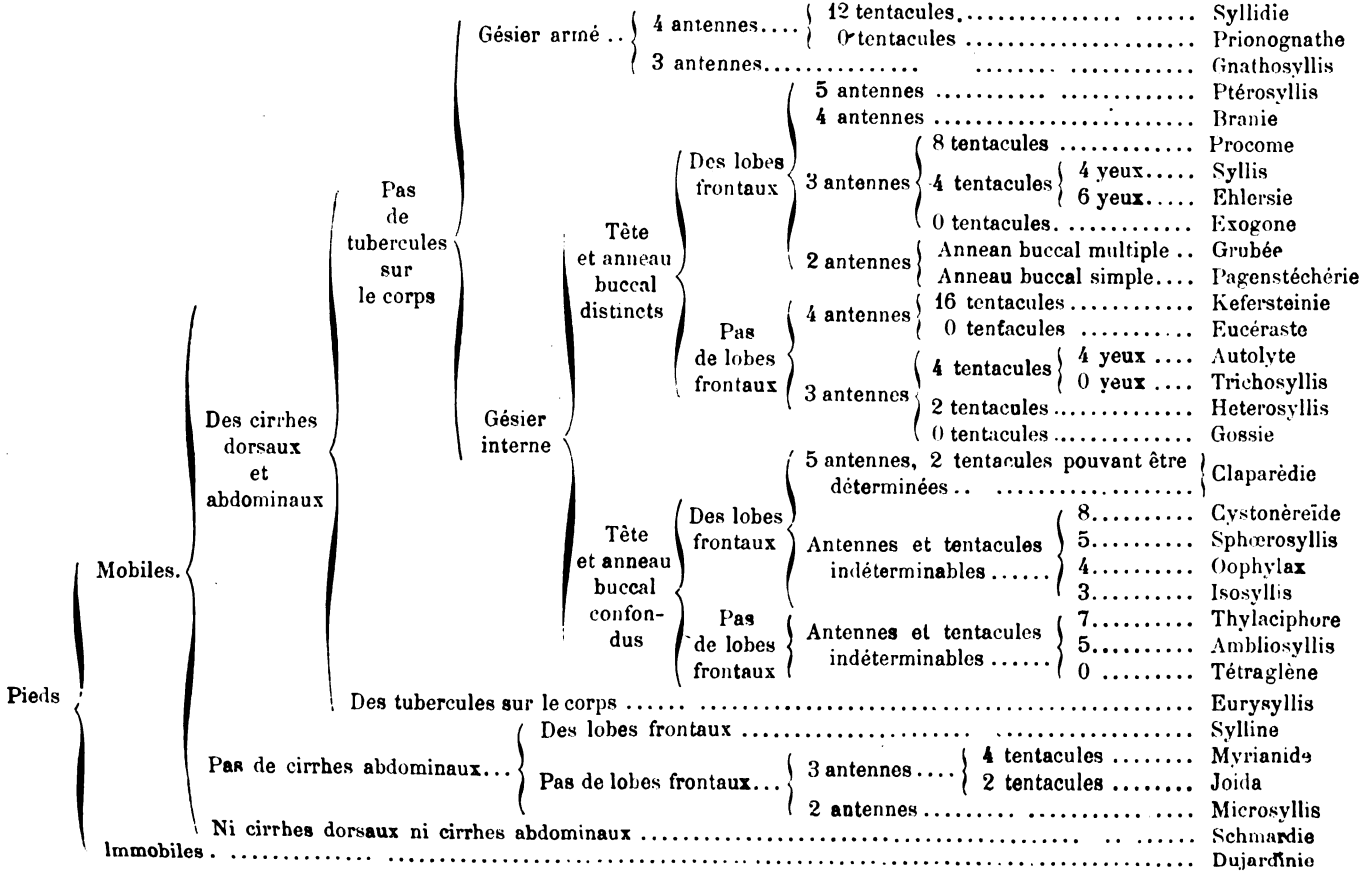
De même que CLAPARÈDE, EHLERS prend comme point de départ de sa classification la présence ou l'absence des palpes. Puis, il accorde une importance considérable pour sa première division à la présence ou à l'absence de soies au premier segment, caractère moins heureux à coup sûr. Il prend, comme autres caractères, le nombre des cirres tentaculaires, très variables chez deux genres très voisins, et enfin dans sa seconde division la longueur des cirres dorsaux, caractère de faible importance et sans valeur morphologique. Cet essai fut moins heureux que celui de CLAPARÈDE, mais il eut cet avantage de ranger d'un côté les formes à palpes bien développés et ceux à palpes manquants (ou mieux rudimentaires) et qui correspondent à peu près aux Autolytés actuels. Dans cette classification, quelques genres douteux furent créés (*Procome*, *Eucerastes*) ; ultérieurement quelques autres furent supprimés (*Proceraea, Isosyllis*) ou modifiés.

Dans son Histoire naturelle des Annelés, M. DE QUATREFAGES s'occupa longuement des Syllidiens et en fit une révision qui porta à 45 le nombre des genres. Je ne puis que renvoyer à l'excellente critique qu'en fit CLAPARÈDE dans son travail postérieur (59, p. 500) et où cet auteur montre l'abus, que fit DE QUATREFAGES, de la multiplication des genres, ainsi qu'au maintien d'une seconde famille, les *Amytidiens* de GRUBE, pour les formes sexuées ; cet auteur y plaça toutes les espèces *incertæ sedis* des Syllidiens, et en fit ainsi un véritable capharnaüm.

M. DE QUATREFAGES répartit ainsi ses vrais Syllidiens :

Digitized by Google

Classification de DE QUATREFAGES. — N° 55, t. II, p. 12.



Digitized by Google

Les genres *Incertæ sedis* sont au nombre de 17 : *Polybostrichus*, *Sacconereis*, *Polynice*, *Diploceraea*, *Photocharis*, *Macrochœta*, *Syllia*, *Crithida*, *Anisoceras*, *Staurocephalus*, *Sigambra*, *Diplotis*, *Ephesia*, *Sphærodorum*, *Pollicita*, *Aporosyllis*, *Cirroceros*. Ils constituent les Amytidiens.

***

Sans revenir sur la présence dans ce tableau de genres inutiles ou appartenant à des familles voisines (*Syllidia* Qtrf, *Keferstenia* Qtrf : Hesioniens ; *Staurocephalus* Gr. *Anisoceras* Gr. *Priognathus* Kfst : Euniciens ; *Cirroceros* Clpd ; *Sphærodorum* Œrted, *Pollicita* Johnst, *Ephesia* Rathke : Spherodoriens) et une foule d'autres genres aujourd'hui disparus (*Brania*, *Pagenstecheria*, *Trichosyllis*, *Hetérosyllis*, *Thylacyphore*, *Tetraglène*, etc.) il faut avouer que les caractères employés par l'auteur sont ou bien sans valeur morphologique ou faux : le gésier (proventricule) armé, ou même la présence de cirres ventraux chez les Autolytés, etc.

On ne peut donc pas retenir grand'chose de cette classification qui au lieu de reviser ne fit qu'embrouiller la synonymie.

Malmgren, Marion et Bobretzky, Marenzeller se conformèrent ou à peu près à l'ordre établi par Claparède et par Ehlers, sans essayer une nouvelle classification rendue nécessaire par la création de nouvelles formes ou par la revision des formes anciennes, douteuses.

Il faut arriver au travail de Langerhans (77, 1879) *Die Wurmfauna von Madeira* pour trouver une classification basée sur des faits morphologiques possédant une valeur réelle. L'auteur établit trois tribus et 26 genres ainsi répartis :

Digitized by Google

Classification de LANGERHANS (N° 77, p. 523)

I. — Palpes non soudés

1. Tribu des Syllideae.

A. — Entrée du pharynx lisse; armé d'une dent.

a) Cirres et antennes moniliformes.

α Dent antérieure ..... 1 Syllis.
β Dent postérieure ..... 2 Opisthosyllis.

b) Appendice non articulé.

α Dent antérieure ..... 3 Pionosyllis.
β Dent postérieure ..... 4 Opisthodonta.

B. — Entrée du pharynx lisse; pas de dent.

α Tous les appendices articulés ..... 5 Xenosyllis.
β Appendices antérieurs non articulés ..... 6 Syllides.

C. — Entrée du pharynx dentelée et en plus une dent dorsale ..... 7 Eusyllis.

D. — Entrée du pharynx dentelé, pas de dent dorsale plus grosse.

a) Plusieurs dents à la partie ventrale seulement.. 8 Odontosyllis.

b) Une dent antérieure

α Pharynx droit ..... 9 Trypanosyllis
β Pharynx recourbé ..... 10 Amblyosyllis.

II. — Palpes soudés, très proéminents, Pharynx droit avec une seule dent.

2. Tribu des Exogoneae.

A. — Cirres ventraux présents.

a) 2 antennes ..... 1 Oophylax.

b) 3 antennes ....

α Pas de cirres tentaculaires ..... 2 Exogone.
β 2 paires de cirres tentaculaires ..... 3 Grubea.
γ 1 paire de cirres tentacullaires.

Digitized by Google

aa Tête et segment buccal confondu... 4 Sphœrosyllis.
bb — — distinct .... 5 Pœdophylax.
c) 4 antennes ..... 6 Cystonereis.

B. — Cirres ventraux manquant.

a) 1 antenne ..... 7 Spermosyllis.
b) 2 antennes ..... 8 Mikrosyllis.
c) 3 antennes ..... 9 Exotokas.

III. — Palpes soudés et rabattus ventralement, Pharynx sans dent.

III. Tribu des Autolyteœ.

A. — Cirres ventraux présents.

a) Antennes et cirres dorsaux en forme de boules. 1 Eurysyllis.
b) Appendices en forme de massue.
α Pharynx court, droit..... 2 Anoplosyllis.
β Pharynx recourbé, long..... 3 Heterosyllis.

B. — Cirres ventraux manquant (Antolyteœ S. Str.)

a) Segment buccal avec deux paires de cirres tentaculaires mais sans appendices dorsaux.
α Cirres dorsaux filiformes.
aa Cirres dorsaux I et II plus longs.... 4 Autolytus.
bb Cirres dorsaux I, II et III plus longs. 5 Proceraea.
β Cirres dorsaux folliacés..... 6 Myrianida.
b) Segment buccal avec une paire d'appendices dorsaux et deux paires de cirres tentaculaires .. 7 Virchowia.

Ce dont il faut surtout louer l'auteur, c'est avant tout le travail d'épuration auquel il s'est livré. Il a, en effet, laissé de côté un grand nombre de formes douteuses ou mal décrites et s'est attaché à ne donner qu'une liste de genres bien caractérisés. Les genres adoptés par Langerhans sont, à part quelques exceptions sur lesquelles je reviendrai plus tard, bien établis et bien décrits.

Les trois tribus créées par l'auteur bien que basées sur un caractère assez minime en apparence : la plus ou moins

Digitized by Google

grande soudure des palpes, forment au moins des groupements, qui, tout en laissant place à la critique, sont déjà une tendance vers une classification rationnelle. LANGERHANS a su mélanger heureusement les caractères morphologiques et anatomiques employés par CLAPARÈDE et par EHLERS. L'armure pharyngienne, la présence ou l'absence de cirres ventraux, la structure des appendices, ajoutés à la plus ou moins grande soudure des palpes, pris comme caractère fondamental, sont des caractères d'une valeur assez constante pour pouvoir être employés utilement dans une classification de ces Annélides. Le mémoire de LANGERHANS a certes marqué un très grand progrès dans la revision des Syllidiens.

Dans son excellent travail sur les Annélides polychètes des côtes de Dinard (**101**), DE ST-JOSEPH adopte, pour la famille des Syllidiens, la classification établie par LANGERHANS. L'auteur fait une critique exacte des espèces qu'il étudie et en donne une bibliographie complète. Il modifie heureusement les caractères de certains genres tels que les g. *Autolytus* et *Trypanosyllis* ; il place le g. *Eurysyllis*, que LANGERHANS mettait avec ses Autolyteae à côté du g. *Trypanosyllis* parmi les Syllidés.

***

Dans l'intervalle de ces deux derniers travaux, CZERNIAWSKY publiait en 1881 une étude sur les Annélides de la Mer Noire (**81**), où il donne une partie des Syllidiens qu'il a récoltés. Cet auteur, qui dans son travail s'arrête aux Autolytés, ajoute aux Syllidés et aux Exogonés de LANGERHANS, deux sous-familles : les *Dujardinidæ* et les *Iodeæ*. La première pour le seul genre *Dujardinia* DE QUATREFAGES, la seconde pour *Ioda* JOHNSTON. Rien ne vient justifier présentement la création de la première, et comme nous le verrons plus tard, le G. *Dujardinia*, synonyme du reste de *Nerilla* SCHMIDT qui a la priorité, demanderait une étude

Digitized by Google

complète. Quant à *Ioda*, c'est une forme sexuée d'un Syllidé, aucune raison ne justifie le maintien de ce genre et encore moins la création d'une sous-famille pour lui seul.

II. — Classification nouvelle.

J'avais d'abord songé à établir une classification des Syllidiens, où il était tenu compte des divers modes de reproduction et par conséquent où on pouvait faire intervenir les différents caractères des formes sexuées. Jusqu'à présent, on ne connaissait chez les Exogonés et une partie des Syllidés de Langerhans, qu'un seul mode de reproduction : l'épigamie (reproduction directe) et chez les autres Syllidés et les Autolytés que la génération dite alternante. En s'en tenant à ces faits, on pouvait diviser les Syllidiens en deux sous-familles : la première comprenant les Exogonés et une partie des Syllidés (précisément les Eusyllidés dont je vais parler plus loin) et d'autre part le reste des Syllidés et les Autolytés. Mais l'étude de la reproduction de l'*Autolytus longeferiens* qui, au contraire de tous les autres, peut se reproduire directement, et celle d'un *Exogone* (*E. gemmifera*) qui peut se reproduire par stolons, vint modifier ces premiers essais. Une classification naturelle ne pouvait donc être basée sur ces données et je dus y renoncer.

Il est à remarquer que les caractères employés dans les classifications successives des Syllidiens pour caractériser les différents genres et même les tribus, sont d'ordre secondaire. Telle, par exemple, la soudure plus ou moins grande des palpes, caractère dominant choisi par Langerhans pour établir ses trois tribus. Cela tient à ce que tous les Syllidiens présentent entre eux des affinités très étroites et que les genres passent de l'un à l'autre par des caractères insensibles. Il est par conséquent très difficile de rencontrer un caractère important commun, qui délimite les Syllidiens en plusieurs groupes nettement distincts.

Digitized by Google

Cependant lorsqu'on fait une comparaison attentive des différents genres, on remarque qu'il existe entre quelques-uns des affinités très grandes, qui nécessitent des rapprochements forcés et obligent l'observateur à faire des coupures comme l'a fait LANGERHANS.

C'est ainsi qu'auprès du g. *Autolytus* viennent naturellement se grouper un certain nombre d'autres : *Myrianida, Virchorwia, Procerastea;* de même auprès du g. *Exogone* viennent se ranger les g. *Grubea, Sphœrosyllis, Ancistrosyllis,* le premier groupe formant les Autolytés, le second les Exogonés. On trouvera plus loin les caractères de ces deux groupes et les raisons qui m'obligent à les émender.

Si on examine attentivement et si on fait une comparaison des genres des Syllidés (*sensu* LANGERH.) entre eux, on remarque qu'ils composent un ensemble de formes assez hétérogène.

Dans cette tribu des Syllidés, il existe deux types principaux, autour desquels viennent se grouper d'autres types très voisins : c'est d'une part le type *Syllis* et d'autre part le type *Eusyllis*.

Le g. *Eusyllis* possède des palpes soudés à la base et divergents au sommet ; les palpes de *Syllis* sont libres dans toute leur étendue et peu écartés l'un de l'autre. Le premier a des cirres cylindriques, présentant seulement des constrictions superficielles, au moment où ils se contractent, tandis que le second a des cirres nettement moniliformes, c'est-à-dire formés d'articles indépendants et séparés les uns des autres par un plancher transversal. D'autres caractères viennent encore s'ajouter à ceux-ci : par exemple le développement des glandes pédieuses, considérables chez *Eusyllis*, très restreintes chez *Syllis*, la présence des organes génitaux dans les segments antérieurs et moyens, dans le premier, dans les segments postérieurs chez le second, ce qui nécessite les deux modes de reproduction épigame chez le premier, schizogame chez le second.

Digitized by Google

Avec *Eusyllis* viennent se placer les g. *Syllides*, *Pionosyllis*, *Odontosyllis*, *Opisthodonta* et *Amblyosyllis* qui présentent avec lui les affinités les plus étroites : ils forment les Eusyllidés. Tandis que *Xenosyllis*, *Opisthosyllis*, *Trypanosyllis*, *Branchiosyllis* viennent se grouper autour de *Syllis*. *Eurysyllis* se place très aisément à côté de *Trypanosyllis*, avec qui il présente de nombreux caractères communs (l'armure pharyngienne, le mode de reproduction, l'aplatissement du corps, et même la lenteur de la locomotion) : ce sont les Syllidés.

Les deux tribus des Eusyllidés et des Syllidés forment deux séries parallèles. Tel caractère qui différencie un genre des Eusyllidés se retrouvera dans un genre des Syllidés et servira également à le différencier. Ainsi par exemple *Xenosyllis* et *Syllides* ont tous deux une trompe inerme. Mais le premier par la disposition de ses palpes, libres sur toute leur étendue, et de ses appendices nettement moniliformes, se place près du type *Syllis* ; tandis que *Syllides* qui a ses palpes soudés à la base et des cirres non moniliformes et cylindriques est très voisin d'*Eusyllis*. *Opisthosyllis* (Syllidé) et *Opisthodonta* (Eusyllidé) possèdent tous deux une dent unique impaire placée dans la région postérieure de la trompe pharyngienne, *Syllis* (Syllidé) et *Pionosyllis* (Eusyllidé) ont tous deux une dent impaire située dans la région antérieure. Enfin, d'un côté *Trypanosyllis* et *Eurysyllis* ont la trompe armée d'un trépan et d'une dent impaire et d'autre part *Eusyllis* possède un trépan à peu près complet et une dent ; *Odontosyllis* a un demi-trépan, et *Amblyosyllis* un trépan seulement (caractère d'Autolyté). On a donc bien à faire à deux séries dont le parallélisme est frappant. On peut, on doit donc séparer ces deux séries et en faire deux tribus distinctes : les *Eusyllidés* et les *Syllidés*.

Les Exogonés présentent aussi un type (*Ancistrosyllis*) à trompe inerme ; les trois autres genres de cette tribu corres-

Digitized by Google

pondent pour l'armure de la trompe aux types *Pionosyllis* et *Syllis* ; les Autolytés également présentent un type (*Autolytus inermis*) de St-Joseph, à trompe inerme (*Autolytides* n. g.); les autres Autolytés ont tous un trépan comme armure (terme analogue à *Amblyosyllis*).

Nous sommes ainsi amenés à diviser la famille des Syllidiens en quatre tribus : les Exogonés, les Eusyllidés, les Syllidés et les Autolytés.

Le caractère fondamental, sur lequel on peut baser la classification des Syllidiens me paraît être celui de la présence ou de l'absence du cirre ventral.

Le premier caractère est commun aux Exogonés, aux Eusyllidés et aux Syllidés ; le second différencie les Autolytés (1).

Dans le premier groupe on peut faire deux coupes nettes par l'emploi du caractère de soudure des palpes. La soudure caractérise les Exogonés et les Eusyllidés et l'absence de soudure les Syllidés. Le caractère des cirres vient heureusement compléter celui de la soudure des Palpes.

Enfin, les Exogonés et les Eusyllidés se séparent facilement ; les premiers ont les Palpes soudés sur toute leur

---

(1) Langerhans dans son tableau synoptique n'emploie ce caractère que secondairement. C'est ainsi qu'il divise ses Autolytés, en ceux qui ont un cirre ventral, et en Autolytés dépourvus de cirre ventral. Il en est de même pour ses Exogonés.

Les Autolytés de Langerhans pourvus de cirre ventral comprennent les g. *Eurysyllis*, *Anoplosyllis* et *Heterosyllis*. Le premier, nous l'avons vu, rentre dans les Syllidés; le second est synonyme de *Syllides* qui est un Eusyllidé. Le troisième est un genre douteux qui doit rentrer très probablement dans le g. *Autolytus*.

Les Exogonés dépourvus de cirres ventraux seraient les g. *Spermosyllis*. *Mikrosyllis* et *Exotokas*. Ce dernier est en réalité un *Exogone* (V. plus loin pour la synonymie d'Exogone). Quant à *Mikrosyllis* et à *Spermosyllis* ce sont deux genres de Claparède qui n'ont jamais été revus. Le premier n'aurait que deux antennes et le second une seule, je suis persuadé qu'il y a eu de la part de Claparède, erreur d'observation. Les antennes d'*Exogone* sont très difficiles à voir, et les caractères de ces deux genres concordent si intimement avec celui d'Exogone, qu'il me paraît hors de doute que, ou bien Claparède a mal vu, ou bien il a eu affaire à des individus mutilés de ce genre.

Digitized by Google

étendue, tandis que les seconds ont leurs palpes soudés à la base seulement et divergents au sommet.

Les tableaux qui suivent donnent la diagnose de la famille des Syllidiens, celle des quatre tribus qui la composent, et résument synthétiquement les caractères des différents genres.

FAMILLE DES SYLLIDIENS.

ANNÉLIDES POLYCHÈTES. ERRANTES.

(Neréidiens, EHLERS).
(Rapacia, GRUBE).

Diagnose (1). — Segment céphalique pourvu de 5 appendices : 2 palpes antero-inférieurs, 2 antennes latérales et une antenne médiane impaire. Deux paires d'yeux.

— Segment post-céphalique ou tentaculaire pourvu, en général, de deux paires de cirres tentaculaires ; quelquefois d'une seule paire (2).

— Segments suivants pourvus de parapodes formés d'une seule rame sétigère (rame ventrale) souvent accompagnée d'un cirre dorsal et d'un cirre ventral. La rame dorsale apparaît toujours à l'époque de maturité sexuelle.

— Pygidium pourvu de deux cirres.

— Soies variables, simples ou composées. La soie la plus répandue est la soie composée hétérogomphe à serpe bidentée.

---

(1) Il est bien entendu que cette diagnose est faite pour des individus souches.

(2) Les cirres tentaculaires feraient défaut chez *Isosyllis*. Mais ce genre, créé par EHLERS pour une espèce vue une seule fois par MILNE-EDWARDS est douteux.

Digitized by Google

— Trompe exsertile, divisée en deux régions : 1° l'antérieure pharyngienne, chitineuse, cylindrique ; 2° la postérieure musculaire (proventricule et ventricule) et provenant d'un bourgeonnement secondaire du pharynx larvaire.

— Reproduction marquée par l'apparition de caractères sexuels secondaires : 1° l'individu se transforme (épigamie) ou bien donne naissance à un stolon (schizogamie).

Syllidiens à cirre ventral	présent, palpes	soudés	sur toute leur étendue...	Exogonés.
			à la base seulement.....	Eusyllidés.
		non soudés		Syllidés.
	absent.....			Autolytés.

DISTRIBUTION DES GENRES EN TABLEAUX SYNOPTIQUES.

I. — Exogonés.

Syllidiens pourvus de cirres ventraux; palpes soudés sur toute leur étendue.

Tous de petite taille; nombre de segments petit et à peu près fixe. Appendices courts. Trompe droite. Reproduction presque toujours directe; rarement par stolons.

1. Une paire de cirres tentaculaires.

   a. Rudimentaires. Appendices, cylindriques, petits segments céphalique et post-céphalique bien distincts. ... . Exogone.

   b. Bien développés. Appendices renflés à la base et terminés en pointe. Segment céphalique et post-céphalique coalescents..... Sphœrosyllis.

Digitized by Google

2. Deux paires de cirres tentaculaires.
Appendices fusiformes et allongés..... Grubea.

G. Exogone Oersted (emend.)

Exogoné à une paire de cirres tentaculaires ; segment tentaculaire (1) bien distinct du céphalique. Appendices, (antennes et cirres) cylindriques, petits.

1845. Exogone. Oersted (**19**, p. 20).
1847. — Kolliker (**23**, p. 15).
» Cystonereis. » (», p. 21).
1855. Syllis longiseta. Gosse (**33**, p. 32).
1862. Exogone. Pagenstecher (**44**, p. 267).
1863. Microsyllis. Claparède (**46**, p. 42).
1864. Exotokas. Ehlers (**49**, 251).
» Oophylax. » (»).
» Exogone. » (»).
1864. Spermosyllis. Claparède (**51**, p. 92).
» Sylline (non Grube) » (**51**, p. 90).
1865. Schmardia ? de Quatrefages (**55**, p. 65).
» Syllia. de Quatrefages (**55**, p. 80).
» Gossia. » (**55**, p. 49).
1868. Paedophylax Claparède (**59**, p. 211).
1874. Paedophylax. Marenzeller (**64**, p. 25).
1879. Paedophylax, Exogone, Cystonereis, Oophylax, Microsyllis, Spermosyllis. Langerhans (**77**, p. 562).
1879. Paedophylax. Verrill (**80**, p. 170).
1881. Paedophylax. Czerniawsky (**81**, p. 417).
1884. Exogone. Viguier (**92**, p. 71).
1887. Paedophylax. de St-Joseph (**101**, p. 208).
1890. — Malaquin (**107**, p. 435).

Kolliker créa deux espèces du g. *Cystonereis* : *C. cirrata* et *C. Edwarsii*, et une du g. *Exogone* : *E. Œrstedii*. Ehlers

(1) Je remplace le terme segment buccal par celui de segment tentaculaire. J'ai donné plus haut les raisons qui m'y engagent.

Digitized by Google

remania ces espèces, il créa le genre *Oophylax* pour *C. Œrstedii* et *C. cirrata*; il conserva le g. *Exogone* pour l'espèce d'Œrsted. De plus, il créa pour l'*Exogone gemmifera* le g. *Exotokas*. Cela provenait des descriptions très insuffisantes des observateurs. Dans l'état actuel il est permis de réunir tous ces genres et de les verser dans le g. *Exogone* d'Œrsted. *Syllis longiseta* de Gosse, est un *Exogone* à maturité sexuelle et portant des soies natatoires. *Gossia* et *Syllia* furent tous deux créés par de Quatrefages pour la Syllis de Gosse. *Paedophylax* de Claparède a des caractères génériques identiques à ceux d'*Exogone* (V. Viguier, **92**, p. 74). Pour *Microsyllis* et *Spermosyllis*, le premier me paraît être un Exogone dont Claparède n'a pas vu l'antenne médiane; chez *Spermosyllis*, au contraire, l'antenne médiane existerait seule. Malgré l'autorité du savant génevois, je pense qu'il y a eu de sa part une erreur d'observation. Les autres caractères, et surtout celui des soies, les rapprochent tant du genre *Exogone*, qu'il y a lieu, je pense, de réunir ces genres. A l'époque, du reste, où furent décrites ces formes, les Exogonés n'étaient pas aussi bien connus qu'actuellement, et il est à remarquer, que presque tous les auteurs qui les ont observés ont créé un ou plusieurs noms génériques pour les désigner.

G. Sphœrosyllis Clpd.

Exogoné, à une seule paire de cirres tentaculaires bien développés. Appendices renflés à la base et terminés en pointe. Segment céphalique et segment tentaculaire peu distincts extérieurement.

1863.	Sphœrosyllis.	Claparède (**46**, p. 45).
1864.	»	Ehlers (**49**, p. 252).
1869.	»	Mc. Intosh (**60**, p. 416).
1874.	»	Marenzeller (**64**, p. 25).
1875.	»	Marion et Bobretzky (**68**, p. 44).
1879.	»	Langerhans (**77**, p. 567).

Digitized by Google

1884. Sphœrosyllis. VIGUIER (**92**, p. 98).
1887. » DE ST-JOSEPH (**101**, p. 80).

G. Grubea QUATRF.

Exogoné ayant deux paires de cirres tentaculaires. Cirres dorsaux piriformes et allongés.

1851. Exogone (E. pusilla). DUJARDIN (**27**, p. 298).
1863. Syllis (S. clavata). CLAPARÈDE (**46**, p. 41).
1864. Sphœrosyllis. CLAPARÈDE (**51**, p. 89).
1865. Grubea. DE QUATREFAGES (**55**, p. 35).
» Brania. » (**55**, p. 18).
1868. Grubea. CLAPARÈDE (**59**, p. 516).
1874. » MARENZELLER (**64**, p. 25).
1879. » LANGERHANS (**77**, p. 564).
1884. » VIGUIER (**92**, p. 103).
1887. » DE ST-JOSEPH (**101**, p. 79).

(V. pour la discussion de la synonymie, CLAPARÈDE N° **59**, p. 516).

MC. INTOSH (**73**, p. 502) a décrit sous le nom d'*Ancistrosyllis groenlandica*, une Annélide qu'il place provisoirement parmi les Syllidiens, et dont il ne donne qu'une description et des dessins incomplets. Le pied porterait, outre l'acicule et les soies simples de la rame ventrale, un acicule dorsal. LANGERHANS décrivit ensuite (**81**, p. 107) une Annélide qu'il rattache au g. de MC. INTOSH et qu'il appela *Ancistrosyllis Albini*. La description et les dessins de cet auteur rapprochent le Syllidien qu'il décrit, des Exogones. Ce serait un Exogone dont la trompe pharyngienne ne se serait pas différenciée en trompe chitineuse, et qui aurait conservé, comme nous aurons occasion de le voir plus loin à propos du développement, un caractère larvaire. A ce point de vue, l'espèce de LANGERHANS est des plus intéressantes.

MC. INTOSH ne donne aucune description de la trompe, et ses dessins ne sont pas des plus clairs. Il serait à souhaiter qu'une étude de ces deux types fût reprise en détail.

Digitized by Google

II. — Eusyllidés.

Syllidiens pourvus de cirres ventraux ; palpes soudés à la base seulement.

Appendices (antennes et cirres) filiformes ou cylindriques, présentant quelquefois des constrictions superficielles, mais non formés d'articles distincts.

Le seul mode de reproduction connu est la reproduction directe (Épigamie).

Trompe pharyngienne.

A. — Droite.

a) inerme ..... Syllides.

b) armée

α d'une grosse dent

1. unique *a*) postérieure ..... Opisthodonta.
b) antérieure ..... Pionosyllis.

2. accompagnée de petites dents formant un trépan incomplet ..... Eusyllis.

β d'un demi-cercle de grosses dents recourbées .... Odontosyllis.

B. — Sinueuse ; grosse dent et trépan. Ailerons occipitaux ..... Amblyosyllis

G. Syllides Œrsted (nec Claparède et Viguier).

Eusyllidé. Trompe droite inerme.

1845. Syllides. Œrsted (**18**, p. 400).
1867. Syllides. Malmgren (**58**, p. 39).
1868. Anoplosyllis (*A. edentula*). Claparède (**59**, p. 524).
1875. — (*A. fulva*). Marion et Bobretzky (**68**, p. 28).
1875. Syllis ochracea. Marenzeller (**66**, p. 155).
1879. Syllides. Langerhans (**77**, p. 548).
1887. » de St-Joseph (**101**, p. 165).

Digitized by Google

G. Pionosyllis. — MALMGREN (LANGH., emend.)

Eusyllidé : Trompe armée d'une seule dent impaire et antérieure.

1852. Syllis (S. pulligera) KROHN (**29**, p. 251).
1857. Pionosyllis, MALMGREN (**58**, p. 39).
1862. Syllis (S. divaricata) KEFERSTEIN (**45**, p. 111).
1863. ? Syllis (S. normanica) CLAPARÈDE (**46**, p. 40).
1864. Syllides (S. pulliger) CLAPARÈDE (**51**, p. 81).
1868. » » » (**59**, p. 519).
1869. Pionosyllis MAC INTOSH (**60**, p. 414).
1875. Syllides MARION et BOBRETZKY (**68**, p. 31).
1879. Pionosyllis LANGERHANS (**77**, p. 543).
1881. Pionosyllis CZERNIAWSKY (**81**, p. 407).
1884. Syllides (S. pulliger) VIGUIER (**92**, p. 99).
1887. Pionosyllis DE SAINT-JOSEPH (**101**, p. 160).

Les genres *Syllides* et *Pionosyllis* sont très voisins et il n'y a guère entre eux, comme différence importante, que l'armature de la trompe ; *Syllides* ne possède pas de dents, tandis que *Pionosyllis* possède comme les *Syllis*, une dent impaire et unique. Cette seule différence explique la confusion des deux genres par CLAPARÈDE. Il a fallu établir, comme l'a fait LANGERHANS, les diagnoses de ces deux genres pour éviter à l'avenir toute confusion.

Eusyllis MALMGREN.

Eusyllidé. Trompe armée d'une dent impaire et d'un cercle de petites dents, incomplet sur la face dorsale.

1855. Syllis (S. tubifex) GOSSE (**33**, p. 31),
1863. (S. ciliata) MESTCHNIKOFF (**48**, p. 335).
1867. Eusyllis MALMGREN (**58**, p. 40).
1869. » MAC INTOSH (**60**, p. 414).
1875. » MARION et BOBRETZKY (**68**, p. 38).
1875. » MARION (**69**, p. 305).
1875. » MARION (**70**, p. 498).

Digitized by Google

1875. Eusyllis Marenzeller (**66**, p. 30).
1876. » Smith et Harger (**72**, p. 39).
1879. » Langerhans (**77**, p. 549).
1874 et 1882. Eusyllis Verrill (**65** et **85**, p. 368).
1885. Eusyllis Mac Intosh (**96**, p. 190).
1887. » De Saint-Joseph (**101**, p. 167-43).
1890. » Malaquin (**107**, p. 392).
? 1865. Claparedia De Quatrefages (**55**, p. 49).

C'est avec doute que je place *Claparedia*, de Quatrefages parmi la synonymie de *Eusyllis*. Le g. *Claparedia* est en effet très insuffisamment caractérisé. On peut dire avec certitude que c'est un Eusyllidé, très voisin d'*Eusyllis* ou d'*Odontosyllis*; mais l'auteur ne décrit pas l'armature de la trompe. C'est en tout cas, comme l'a dit déjà Claparède, un genre à rayer de la nomenclature.

G. Odontosyllis Clapd.

Eusyllidés. Trompe armée d'un demi-cercle de fortes dents à pointes recourbées en arrière.

1863. Odontosyllis. Claparède (**46**, p. 47).
1863. Syllis (S. brevicornis) Grube (**47**, p. 43).
1864. Odontosyllis Claparède (**51**, p. 95).
1868. » » (**59**, p. 511).
1874 et 1875. Odontosyllis Marenzeller (**64**, p. 41 et 66, p. 32).
1875. Odontosyllis Marion et Bobretzky (**68**, p. 11).
1879. » Langerhans (**77**, p. 553).
1887. » De Saint-Joseph (**101**, p. 153-49).
1890. » Malaquin (**107**, p. 392).
? 1834. Photocharis Ehrenberg (**8**).

G. Amblyosyllis Grube.

(Pterosyllis Clapd.).

Eusylidé. Trompe contournée, très longue, armée d'un trépan. Nombre des segments petit et fixe. Pénultième anneau pourvu de deux paires de cirres.

Digitized by Google

1857. Amblyosyllis Grube (**38**, p. 186).
1863. » » (**47**, p. 48).
1863. Pterosyllis Claparède (**46**, p. 46).
1864. » » (**50**, p. 100).
1864. Nicotia Costa (**49**, p. 160).
1865. Gattiola Johnston (**54**, p. 195).
1865. Thylacophorus De Quatrefages (**55**, p. 55).
1865. Pterosyllis » (**55**, p. 17).
1865. Amblyosyllis » (**55**, p. 56).
1867. Gattiola Malmgren (**58**, p. 38).
1875. Pterosyllis Marion et Bobretzky (**68**, p. 43).
1875. » Marenzeller (**66**, p. 450).
1879. Amblyosyllis Langerhans (**77**, p. 558).
1886. » Viguier (**100**, p. 425).
1887. Pterosyllis De Saint-Joseph (**101**, p. 187).

Ce genre dont la synonymie est assez considérable, est cependant très caractérisé.

G. Opisthodonta Langerhans (1).

Eusyllidé. Armé d'une dent unique, située dans la région postérieure de la trompe pharyngienne.

1879. Opisthodonta Langerhans (**77**, p. 547).

Webster et Benedict (**92**, p. 711, pl. II, III, fig. 17, 23) ont décrit sous le nom de *Streptosyllis* un nouveau genre pour une espèce, *S. arenae*, vivant dans le sable. Ce Syllidien, par la présence du cirre ventral, le caractère de soudure des palpes rentre dans les Eusyllidés. La trompe est inerme ce qui le rapproche du g. *Syllides*, mais elle est fortement contournée, caractère d'*Amblyosyllis*. Les figures qu'en donnent les auteurs sont tellement schématiques que

(1) J'ai pu observer, pendant l'impression de ce travail, une *Opisthodonta* dans la Méditerranée pendant un séjour au Laboratoire Arago à Banyuls-sur-Mer. L'espèce que j'ai eu sous les yeux était différente de l'*O. morena* de Langerhans.

Digitized by Google

ce type a besoin d'être soigneusement revu avant d'être définitivement admis dans la nomenclature. Les caractères donnés par WEBST et BENEDICT, peuvent actuellement faire placer le g. *Streptosyllis* dans les Eusyllidés, entre le g. *Syllides* et le g. *Amblyosyllis*; il possède en effet des caractères communs à ces deux genres.

III. SYLLIDÉS.

Syllidiens pourvus de cirres ventraux. Palpes libres sur toute leur étendue. Appendices (cirres et antennes) moniliformes, c'est-à-dire formés d'articles indépendants.

La reproduction chez les types où elle est connue, se fait par stolons (schizogamie).

I. Pas d'appendice branchial.

Trompe pharyngienne.

a) Inerme ..... Xenosyllis.
b) Armée

α d'une grosse dent unique.

a) antérieure ..... Syllis.
b) postérieure ..... Opisthosyllis.

β d'une grosse dent accompagnée d'un trépan.

a) Cirres à plusieurs articles ..... Trypanosyllis.
b) Cirres sphériques, composés d'un seul article .. Eurysyllis.

II. Un appendice branchial sur la rame..... Branchiosyllis.

G. Xenosyllis MARION et BOBR.

Syllidé Trompe inerme.

1864. Syllis (S. scabra) EHLERS (**49**, p. 244).
1875. Xenosyllis MARION et BOBRETZKY (**68**, p. 26).
1879. » LANGERHANS (**77**, p. 548).

Digitized by Google

G. Syllis SAVIGNY (1)

Syllidé. Trompe armée d'une grosse dent unique antérieure.

Nereis (ex parte) O. F. MULLER, VIVIANI, DELLE CHIAGE, etc.
1809. Syllis. SAVIGNY (4, p. 372).
1840. Ioda. (I. macrophthalma) JOHNSTON. (11, p. 231).
1850. Syllis. GRUBE (26, p. 309).
1858. Lalage. FR. MULLER, (40, p. 211).
1861. Gnathosyllis. SCHMARDA, (42, p. 69).
1864. EHLERS. (49, p. 220 et 222).
1865. Pagenstecheria. DE QUATREFAGES. (55, t. II, p. 40).
1865. Aporosyllis id. (55, t. II, p. 87).
1867. Chœtosyllis. MALMGREN. (58, p. 44).
1879. Syllis. LANGERHANS. (77, p. 526).

LANGERHANS a divisé le genre de SAVIGNY en quatre sous-genres qu'il définit ainsi :

A. Subgenus Haplosyllis. — Setae omnes simplices.
B. Typosyllis. — Setae omnes compositae magnitudine paulo differentes.
C. Ehlersia. Ad setas in omnibus segmentis compositas accedunt singulae vel binae multo differentes compositae vel simplices.
D. Syllis. Setae segmentorum posteriorum compositae, mediorum vel et anteriorium simplices.

CZERNIAWSKY a, dans son travail déja cité (81), élevé les. g. *Haplosyllis* au rang d'un genre distinct, et subdivisé l'espèce primitive *H. hamata* en quatre autres. Puis, aux trois sous-genres restant, il en ajoute un quatrième : *Langerhansia* où il existe à la fois des soies composées et des soies simples dans tous les faisceaux. Il n'est pas dans le cadre ce ce travail de discuter ces subdivisions génériques ; il me suffira

(1) Il est impossible d'indiquer tous les travaux relatifs à ce genre. On lui a rapporté une foule de Syllidiens, qui par la suite ont pris place dans d'autres genres ; ceux-là sont indiqués dans les synonymies. Dans presque tous les travaux de faune, il est question du g. *Syllis* ; il suffira de se reporter à l'index bibliographique.

Digitized by Google

de dire que je maintiens le g. *Syllis* dans le sens le plus large ; et que tout en acceptant des subdivisions, on ne doit le faire qu'avec circonspection, et ne pas multiplier avec une trop grande générosité des noms qui compliquent la synonymie.

***

Ehlers a créé le g. *Isosyllis* (49, p. 251) pour deux espèces *Syllis maculosa* M. Edw (9, p. 36) et *S. normannica* Clpd (4 b, p. 39) qui toutes deux sont dépourvues de cirres tentaculaires, le segment post-céphalique portant une rame sétigère comme les segments suivants. Ces deux espèces n'ont été vues que par les deux auteurs précités, et ces observations sont déjà anciennes. Toutefois, l'autorité des savants qui les ont décrites ne permet pas de croire qu'il y a eu de leur part erreur d'observation. Je me résous donc à conserver ce genre, à côté du g. *Syllis*, tout en faisant de fortes réserves sur son maintien.

Opisthosyllis Langerhans.

Syllidé. Une dent impaire située dans la région postérieure de la trompe pharyngienne.

1879. Opisthosyllis Langerhans (77, p. 541).

Trypanosyllis Claparède

Syllidé. Un trépan et une dent impaire ; cirres dorsaux moniliformes.

1860. Syllis (S. zebra) Grube (41, p. 86).
1863. Tetraglene rosea et Pseudosyllis brevipennis Grube (47, p. 42).
1864. Trypanosyllis, Claparède (51, p. 91).
1868. — — (59, p. 513).
1874. — Marenzeller (64, p. 446).
1875. — Marion et Bobretzky (68, p. 35.
1879. — Langerhans (77, p. 556).
1887. — De St-Joseph (101, p. 180).

Digitized by Google

G. Eurysyllis Ehlers.

Syllidé. Un trépan et une dent impaire. Appendices tous sphériques.

1864. Eurysyllis. Ehlers (**49**, p. 264).
1864. Polymastus Claparède (**51**, p. 109).
1865. Eurysyllis de Quatrefages (**55**, p. 58).
1879. — Langerhans (**77**, p. 573).
1887. — De St-Joseph (**101**, p. 191-67).

Malgré la structure sphérique des appendices d'*Eurysyllis* ceux-ci peuvent être facilement ramenés à la forme typique moniliforme des cirres des *Syllidés*. Il suffit en effet, de considérer le cirre d'*Eurysyllis* comme formé d'un seul article, tandis que chez les autres types ces articles sont en plus ou moins grand nombre. Nous verrons plus tard que cette interprétation se trouve vérifiée par la structure même de ces appendices.

Le g. *Platysyllis* décrit par Grube (**75**, p. 134, Taf. VIII, fig. 2) pour une seule espèce *P. Semperiana*, paraît être un genre intermédiaire entre *Trypanosyllis* et *Eurysillis*. La forme raccourcie des appendices cirriformes, l'aplatissement du corps, sont des caractères qui donnent à cette opinion une assez grande vraisemblance. Mais l'auteur ne dit rien de la trompe et se borne à signaler uniquement les caractères extérieurs. Cette forme comme beaucoup d'autres, est à revoir et à étudier plus en détail.

Branchiosyllis. Ehlers.

Branchiosyllis. Ehlers, **103**, p. 148, Tab. 39.

Le genre d'Ehlers est surtout caractérisé par la présence, sous le cirre dorsal, d'un appendice que l'auteur décrit

Digitized by Google

comme une branchie lamelliforme peu développée : *branchia dorsali lamelliformi humili.*

Ce genre et très voisin du g. *Syllis* ; le développement des cœcums, la forme des cirres dorsaux, sont des caractères très répandus dans le g. *Syllis*. Mais EHLERS ne donne aucun renseignement sur l'armature de la trompe, ce qui aurait fait disparaître tous les doutes. C'est pourquoi je suis obligé, tout en mettant ce genre avec les Syllidés, de le mettre à la suite, en le caractérisant uniquement par cet appendice branchial.

AUTOLYTÉS.

Syllidiens dépourvus de cirres ventraux. Palpes peu développés, soudés et rabattus sur la face ventrale du segment céphalique. Appendices cirriformes non articulés. Reproduction généralement par stolons (schizogamie) rarement directe (épigamie).

A) Cirres dorsaux à tous les segments de la souche :

a) Filiformes ou cylindriques :

1. Trompe armée d'un trépan ..... Autolytus.
2. Trompe inerme ..... Autolytides.

b) Foliacés, Épaulettes ciliées saillantes ..... Myrianida.

c) En massue, Appendices céphaliques ciliés ..... Virchowia.

B) Cirres dorsaux seulement au premier segment sétigère de la souche ..... Procerastea.

LANGERHANS fait rentrer dans sa tribu des Autolytés les genres *Anoplosyllis*, *Eurysyllis* et *Heterosyllis*. Mais *Eurysyllis* est un Syllidé. Le g. *Anoplosyllis* CLAP. est une synonymie de *Syllides* OERST, et rentre dans les Eusyllidés. Enfin *Heterosyllis* n'est connu que par une description de CLAPARÈDE (1863, 46 p. 14). Ce genre aurait été revu toutefois par GIARD (1890, 108 p. 79) qui y consacre deux lignes.

Digitized by Google

L'*Heterosyllis brachiata* de Claparède n'a que deux millimètres de long, 23 segments, et les antennes latérales sont excessivement courtes. Or Giard dit textuellement : « Les antennes latérales sur les individus adultes longs de plus d'un centimètre sont plus longues et moins renflées que ne l'a figuré Claparède. » On ne saurait donc rien tabler sur ces caractères négatifs, et on doit attendre une description plus détaillée avant de classer, s'il y a lieu, le g. *Heterosyllis*.

G. Autolytus Grube.

Autolyté à appendices cirriformes cylindriques. Trompe armée d'un trépan.

1788. Nereis (N. prolifera). O. F. Muller (**2**, vol. II, p. 15).
1881. Nereisyllis. De Blainville (**6**, art. *Nereisyllis*).
1845. Syllis. Johnston (**20**, p. 146).
1850. Autolytus. Grube (**26**, p. 310).
1860. Sylline. Grube (**41**, p. 87).
1862. Autolytus. Agassiz (**43**, p. 392).
1864. Procerea. Ehlers (**49**, p. 256).
1864. Stephanosyllis. Claparède (**51**, p. 107).
1868. Autolytus et Procerea. Claparède (**59**).
1879. Autolytus et Procerea. Langerhans (**77**, p. 577).
1887. Autolytus (1). De St-Joseph (**101**, p. 214).

♂

1788. Nereis corniculata. O. F. Muller (**2**, p. 15).
1843. Polybostrichus. Oersted (**14**, p. 31).
1850. Diplocerea. Grube (**26**, p. 312).
1855. Crithida. Gosse (**33**, p. 308).
1855. Sacconereis ♂. M. Muller (**34**, p. 15).

♀

1853. Sacconereis. J. Muller (**30**).
1855. Id. M. Muller (**34**, p. 15).

(1) On trouvera dans le travail de M. de St-Joseph une critique du G. Autolytus. Dans cette synonymie on a restreint la liste aux ouvrages qu'il y avait intérêt à citer; les ouvrages où il est question du G. *Autolytus* étant en effet très nombreux.

Digitized by Google

G. Autolytides n. g.

Autolyté. Appendices cirriformes cylindriques ; Trompe inerme.

1887. Autolytus inermis De St-Joseph (**101**, p. 237).

Je crois utile de créer cette nouvelle coupe générique, au même titre que celle du g. *Syllides* parmi les Eusyllidés, du g. *Xenosyllis* parmi les Syllidés et peut-être aussi du g. *Ancistrosyllis* parmi les Exogonés. Comme je l'ai déjà fait remarquer, les quatre tribus que j'ai définies présentent une série de formes parallèles dont les genres *Ancistrosyllis* (1), *Syllides, Xenosyllis* et *Autolytides* forment des termes ayant pour caractère commun de ne posséder aucune armure à la trompe, et qui toutes se rapprochent des genres types des tribus : *Exogone*, *Eusyllis*, *Syllis*, *Autolytus*.

G. Myrianida. Milne-Edwards.

Autolyté à appendices cirriformes foliacés.

1845. Myrianida. Milne-Edwards (**21**, p. 170 et 180).
1864. Id. Ehlers (**49**, p. 256).
1868. Id. Claparède (**59**, p. 222).
1886. Id. Viguier (**100**, p. 432).
1887. Id. De St-Joseph (**101**, p. 241).
1890. Id. Malaquin (**106**).

G. Virchowia. Langerhans.

Autolyté à Appendices cirriformes en massue.

1879. Virchowia. Langerhans (**77**, p. 582).
1886. Id. Viguier (**100**), p. 426).

---

(1) *Ancistrosyllis*, comme on l'a vu, ne possède pas d'armure pharyngienne, et même pas de différenciation chitineuse. A ce dernier titre, c'est peut-être un terme antérieur aux trois autres. Ce genre présente au point de vue de la structure de la trompe un caractère embryonnaire très frappant et se rapproche beaucoup de la larve *diplopharyngienne* que je décris plus loin dans le chapitre : développement.

Digitized by Google

G. Procerastea. LANGERHANS.

Autolyté. Cirres dorsaux au premier segment sétigère seulement. (Souche).

1884. Procerastea. LANGERHANS (**89**, p. 249).
1890. Id. MALAQUIN (**106**).

Le g. *Nerilla* créé par SCHMIDT (**24**, p. 38), revu en 1863 par CLAPARÈDE (**46**, p. 48), qui refit une description de l'espèce trouvée par SCHMIDT (*N. antennata*), puis décrit par DE QUATREFAGES sous le nom de *Dujardinia rotifera* (**53**, II p. 67), est un genre dont la place est assez incertaine (1) et que les auteurs cités ont rangé avec les Syllidiens. CZERNIAWSKY, nous l'avons vu plus haut, crée pour le g. *Dujardinia* une sous-famille. Nous avons dit ce que nous en pensons. Il serait intéressant de revoir complètement le g. *Nerilla*, tant au point de vue de la morphologie et de l'anatomie, qu'au point de vue de la reproduction.

Les caractères qu'on lui connaît ne permettent pas, à présent, de fixer sa place parmi les Syllidiens.

Il existe quelques genres douteux, ou trop peu connus, pour prendre place dans cette révision, tels sont :

Umbellisyllis SARS (**63**, 1872) dont je ne connais pas la description.

Eucerastes que EHLERS, (**49**) créa pour la *Myrianida clavigera* DE SCHMARDA, (**42**) n'est pas un Syllidien.

Enfin KINBERG, dans un travail que je n'ai pu me procurer, décrit cinq genres nouveaux, mais tous douteux d'après DE ST-JOSEPH :

Peribœa, *Thoe*, *Eurymedusa*, *Laomedora*, *Lapithas* (2).

---

(1) *Nerilla antennata* a été également revu par J. BARROIS (**74**, p. 297) et par WEBSTER et BENEDICT (**92**, p. 717) qui n'en donnent pas de description.

(2) Les Sphérodoriens ont été souvent rapprochés des Syllidiens; CLAPARÈDE (**46**) place le g. *Sphœrodorum* à côté des Syllidiens, et CLAUS suivant cette

Digitized by Google

Faune.

La faune des Syllidiens sur nos côtes du Boulonnais est riche ; c'est ainsi que j'ai pu en récolter jusqu'ici *trente-trois espèces* réparties dans quatorze genres. Sur ces trente-trois espèces deux sont nouvelles et appartiennent la première au genre g. *Procerastea*, la seconde au genre *Autolytus* (p. 81).

Les dragages m'ont fourni le plus de matériaux, bien qu'à la côte on trouve un nombre assez considérable d'espèces, mais il faut pour les obtenir avec certitude et en quantité assez considérable, attendre des marées favorables. Quelques-uns comme *Eusyllis monilicornis*, *Syllis hyalina*, *Autolytus Edwarsi*, peuvent s'obtenir à presque toutes les marées.

Les Syllidiens habitent de préférence les fonds riches en Bryozoaires et en Hydraires. Dans ces endroits ils sont particulièrement nombreux et forment presqu'à eux seuls la faune des petites Annélides ; les premiers Syllidiens qui sortent sont les *Eusyllis* qui, plus agiles, viennent en nageant à la surface se coller contre les parois des vases.

Je donne ci-après la liste des Syllidiens que j'ai recueillis et étudiés. J'ai cru bon de ne donner que les noms et leur habitat, avec leur degré de rareté ou d'abondance, afin de ne pas m'exposer à des redites inutiles qui n'auraient pas manqué de se produire avec ce qui suit.

LISTE DES SYLLIDIENS RECUEILLIS SUR LES COTES DU BOULONNAIS.

I. Exogonés.

G. **Exogone.**

1. *Exogone gemmifera* Pagenst. — A la côte et dans les dragages. Sur les coquilles, les Bryozoaires et les Hydraires. Commun.

manière de voir, le range à la suite de la même famille dans son *Traité de Zoologie*, mais la plupart des auteurs ne suivent pas cette manière de voir.

Digitized by Google

G. **Sphœrosyllis.**

2. *Sphœrosyllis erinaceus.* — Dans les dragages seulement.

G. **Grubea.**

3. *Grubea pusilla* DUJARDIN. Assez commune.

II. EUSYLLIDÉS.

G. **Syllides.**

4. *Syllides longocirrata* OERSTED. — Dans les dragages. Peu commun.

G. **Pionosyllis.**

5. *Pionosyllis lamelligera* DE ST-JOSEPH. — Dans les dragages. Rare.

G. **Eusyllis.**

6. *Eusyllis monilicornis* MALMGREN. — C'est un des Syllidiens les plus abondants de nos côtes. Il se rencontre dans la laisse des marées sur les algues recouvertes de Bryozoaires. Il est également commun dans les dragages.

7. *Eusyllis Blomstrandi* MALMGREN. — Dans les dragages. Peu commun.

8. *Eusyllis lamelligera* DE ST-JOSEPH. — Dragages. Peu commun.

G. **Odontosyllis.**

9. *Odontosyllis fulgurans* CLPD. — A la côte et dans les dragages. Assez commun.

10. *Odontosyllis gibba* CLPD. — A la côte et dans les dragages. Assez commun.

11. *Odontosyllis ctenostoma* CLPD. — Dans les dragages. Rare.

G. **Amblyosyllis.**

12. *Amblyosyllis spectabilis* JOHNSTON. — Rarement à la côte. Assez commun dans les dragages.

Amblyosyllis, sp. ?

III. SYLLIDÉS.

G. **Syllis.**

S. g. *Typosyllis.*

13. *Typosyllis hyalina* GR. — Très abondante à la côte et dans les dragages, dans les vieilles coquilles et surtout les Éponges et les Ascidies.

14. *Typosyllis variegata* Gr. — Assez commune à la côte et dans les dragages.

Digitized by Google

15. *Typosyllis armillaris* MGRN. — Peu commune ; dans les dragages.

S. g. *Haplosyllis*.

16. *Haplosyllis hamata* CLPD. — Assez commune ; dans les dragages.

S. g. *Syllis*.

17. *Syllis gracilis* GR. — Dragages.

G. **Trypanosyllis**.

18. *Trypanosyllis cæliaca* CLPD. — Peu commune. Dans les dragages.

G. **Eurysyllis**.

19. *Eurysyllis paradoxa* CLPD. — Peu commune. Dans les dragages.

IV. AUTOLYTÉS.

G. **Autolytus**.

20. *Autolytus longeferiens* DE ST-JOSEPH. — Abondant dans les dragages. Rare à la côte

21. *Autolytus paradoxus* DE ST-JOSEPH. — Peu commun dans les dragages.

22. *Autolytus rubropunctatus* GR. — Assez commun dans les dragages ; quelquefois à la côte.

23. *Autolytus pictus* EHL. — Assez commun à la côte et dans les dragages.

24. *Autolytus macrophthalma* MARENZ. — Rare. Dans les dragages.

25. *Autolytus Ehbiensis* DE ST-JOSEPH. — Assez commun. Dans les dragages.

26. *Autolytus Edwarsi* DE ST-JOSEPH. — Commun à la côte. Quelquefois très abondant dans les dragages.

27. *Autolytus luxurians* MARENZ. — Peu commun. Dans les dragages.

28. *Autolytus punctatus* DE ST-JOSEPH. — Peu commun. Dans les dragages.

29. *Autolytus brachycephalus* MARENZ. — Peu commun ; dans les dragages.

30. *Autolytus prolifer* O. F. MULLER. — Quelquefois à la côte, et dans les dragages.

31. *Autolytus Smittiae* nov. spec. sur *Smittia Landsborowii*. Dragages.

G. **Myrianida**.

32. *Myrianida fasciata* MILNE-EDWARDS. — Peu commune à la côte. Rare dans les dragages.

Digitized by Google

G. **Procerastea.**

33. *Procerastea Halleziana* Nov. sp. — Commun à la côte et dans les dragages.

DIAGNOSES DES ESPÈCES NOUVELLES.

Autolytus Smittiæ nov. sp.

(Pl. XI, fig. 15 et 16).

Caractères du g. *Autolytus* Grube.

Trompe avec deux anses, mais relativement courte, avec glandes pharyngiennes formant deux amas volumineux comme chez *A. Edwarsi* et chez *Amblyosyllis* (Pl. IV, fig. 5). Trépan formé de 32 dents. Proventricule à 35 rangées de colonnes radiaires.

Parapodes. Cirres dorsaux moins longs que la largeur du corps et inégaux. Cd_1 et Cd_2 plus longs.

Soies ordinaires d'*Autolytus* à serpe courte et bidentée accompagnées d'une soie filiforme, simple. Quatre acicules dans les segments antérieurs. Cirres anaux très volumineux.

Corps allongé, effilé, dans la portion postérieure; 120 segments pour une longueur de 15 à 20 millimètres.

Coloration rouge intense comme celle des Bryozoaires *Smittia Landsborowii* sur lequel je l'ai toujours rencontré; la coloration rouge réside sur les parois du tube digestif: trompe et intestin.

Procerastea Halleziana nov. sp.

(Pl. XI, fig. 1-14 et Pl. VIII, fig. 26).

Caractères du genre *Procerastea* Langh.

Trompe formant une seule anse mais plus longue que celle de *P. nematodes* Langh.

Trépan armé de 20-22 dents.

40-42 segments avant la période de reproduction, 54-56 au moment de l'apparition de la tête du stolon. Soies composées: 1° à article très court; 2° à article en alène; 3° soies simples renflées en massue et bifides.

Se reproduit par stolons ayant des cirres bien développés.

Coloration brun-clair uniforme. Vit dans l'intérieur de la tunique de grosses Ascidies (*Ciona*) sur les Hydraires et les Bryozoaires.

Digitized by Google

TÉGUMENTS.

Cuticule. Épiderme et ses dépendances. Musculature des parapodes. Musculature générale.

Les téguments des Annélides se composent, comme on sait, d'une série de couches qui sont de l'extérieur vers l'intérieur : la cuticule, l'épiderme, une couche de fibres musculaires circulaires, les bandes musculaires longitudinales et l'épithélium péritonéal. Les téguments des Syllidiens ne s'écartent pas de ce plan général.

Cuticule.

La cuticule existe toujours chez les Syllidiens, mais elle y est en général peu développée. C'est, en effet, une couche assez mince et dans la structure de laquelle on ne saurait rencontrer un système de stries croisées comme cela a lieu chez certaines autres Annélides errantes. La cuticule est surtout peu épaisse chez les *Eusyllis*, *Odontosyllis*, *Autolytus*, etc., Syllidiens à corps mou et qui se sécrètent un tube muqueux dans lequel ils s'abritent. Les espèces chez lesquelles la cuticule prend le plus de développement, appartiennent presque toutes aux Syllidés proprement dits : *Syllis*, *Trypanosyllis*, *Eurysyllis*, etc. dont le corps présente une consistance plus ferme, plus résistante et qui ne se sécrètent pas de tube muqueux. Chez ces genres la cuticule est un peu plus épaisse sur la face ventrale que sur la face dorsale (Pl. VII, fig. 2, 6, 7, 18) ; mais toujours elle forme une couche homogène, transparente et complètement insensible à l'action des réactifs colorants bien qu'elle leur soit très perméable. Chez *Trypanosyllis* où elle est le plus

Digitized by Google

développée, son épaisseur atteint 10 μ sur la face dorsale et 12 μ sur la face ventrale.

Épiderme.

Synonymes : *Hypoderme* des auteurs, *chorion* d'Udekem, *corium* Rathke, *derme* de Quatrefages, *épithélium cutané*, etc.

J'adopte le mot épiderme, de préférence à tous les autres, et d'accord en cela avec les auteurs des travaux récents sur les Annélides, parce qu'il exprime un sens plus exact et qu'il désigne une couche dérivant de l'ectoderme de la larve.

L'épiderme présente des éléments histologiques variables se ramenant à deux types principaux : la cellule épithéliale proprement dite et la cellule glandulaire. M. Soulier, dans un travail récent (1), a figuré deux cellules épithéliales de Syllidien : ce sont des cellules dont la portion superficielle est pourvue d'un plateau cuticulaire et dont le corps cylindrique ou aplati renfermant un noyau, se termine à son extrémité interne, par des prolongements en nombre quelconque. M. Soulier considère, d'accord en cela avec tous les travaux des auteurs qui l'ont précédé, l'épiderme des Annélides comme étant formé de deux sortes d'éléments : des fibro-cellules de soutien et des fibro-cellules muqueuses. Les fibro-cellules de soutien forment un réseau alvéolaire qui englobe dans ses mailles les cellules glandulaires.

La conception de ce réseau alvéolaire est de Claparède, et ce savant l'expose très longuement dans son mémoire posthume sur la *Structure des Annélides sédentaires* (1) où un des premiers il emploie la méthode des coupes pour

(1) A. Soulier, Études sur quelques points de l'Anatomie des Annélides tubicoles de la région de Cette (Sécrétion du tube et appareil digestif), p. 286; Pl. VI, f. 1, e^{213}, e^{221}.

(1) Mém. de la Soc. de Physique et d'Hist. Nat. de Genève, T. 22, p. 12 et suivantes.

Digitized by Google

étudier l'anatomie et la structure histologique des Annélides. Le travail de CLAPARÈDE renferme à côté d'excellentes choses des erreurs dont il serait injuste de lui faire un crime. Il faut lui savoir gré de ce qu'il a pu faire à une époque où les procédés de la technique étaient encore très rudimendaires. Pour CLAPARÈDE les mailles du réseau alvéolaire étaient occupées par une substance homogène ou granuleuse dans laquelle il ne reconnaissait pas de noyaux.

Depuis, les travaux d'histologie sur les Annélides de MOJSISOVICS, SPENGEL, E. MEYER, VEJDOWSKY, EISIG, JOURDAN, BRUNOTTE, etc., ont démontré l'existence de deux sortes d'éléments cellulaires. M. SOULIER confirme les travaux de ses devanciers en reprenant cette notion du réseau alvéolaire et en l'étendant, dans une étude détaillée et minutieuse, à toutes les Annélides.

Les cellules épithéliales de l'épiderme des Syllidiens, c'est-à-dire les fibro-cellules de soutien, sont cylindriques ou coniques, quelquefois aplaties par compression et plus ou moins allongées; leur portion périphérique porte un plateau cuticulaire, la région moyenne renferme le protoplasme et le noyau, tandis que la région basilaire se termine par des prolongements plus ou moins nombreux et plus ou moins longs qui s'anastomosent avec ceux des fibro-cellules voisines (Pl. VII, fig. 14). Les fibro-cellules chez le g. *Syllis*, dont l'épiderme est une couche mince, sont très courtes, étalées, de sorte que la couche épidermique quelquefois moins épaisse que la cuticule ne présente que des noyaux espacés de distance en distance.(Pl. V, fig. 4, Pl. VI, fig. 14, Pl. VII, fig. 8, *Ep.*). Il est très difficile chez *S. hyalina*, par exemple, de voir autre chose que des cellules épithéliales et on ne peut guère y reconnaître, dans ce cas, de réseau alvéolaire. Chez *S.* (*Haplosyllis*) *hamata* les noyaux de la couche épidermique sont plus denses; mais pas plus que chez *S. hyalina*, je ne reconnais la présence d'alvéoles. La structure de l'épiderme dans le segment post-céphalique

Digitized by Google

se rapproche davantage d'un épithélium cylindrique (Pl. v, fig. 1), et les fibro-cellules y sont beaucoup plus allongées. Chez *Trypanosyllis*, les fibro-cellules sont séparées par des alvéoles (Pl. VII, fig. 6 A, a) claires et vides. Cette structure est encore plus frappante chez *Eusyllis* où les alvéoles sont quelquefois des plus volumineuses (Pl. VII, fig. 17, *alv.*) et présentent alors un véritable aspect de lacunes épithéliales. Il en est de même pour *Odontonsyllis*, *Syllides*, etc.

Chez ces divers types, en effet, la structure de l'épiderme est à peu près identique ; il se compose de cellules épithéliales de soutien entre lesquelles se trouvent de nombreuses alvéoles la plupart vides.

Comme on le voit l'épiderme des types que nous venons d'examiner présente comme l'a remarqué M. SOULIER, chez les Errantes, une prédominance des fibro-cellules de soutien et les petites alvéoles vides existent, presque à l'exclusion des alvéoles à protoplasma coloré. Cependant chez *Eusyllis monilicornis* de même que chez plusieurs autres Eusyllidés voisins (*Odontosyllis*, *Pionosyllis*, etc.), il existe latéralement, un peu au-dessus de la rame ventrale, dans la région où s'insère le cirre dorsal, deux légers renflements où l'épiderme acquiert une plus grande épaisseur. (Pl. VII, fig. 9 et 10, *Ep.*). Là, les alvéoles acquièrent des dimensions beaucoup plus grandes et on peut y observer quelquefois un contenu homogène et coloré par les réactifs.

Il est à remarquer, de plus, que c'est précisément suivant deux lignes latérales correspondant à ces bourrelets que se manifestent d'abord les phénomènes de luminosité si intenses chez *Odontosyllis*, *Eusyllis*, etc., tandis que les Syllidés proprement dits, ne produisent que peu ou pas de lumière.

Une coupe passant par un de ces bourrelets (pl. XIII, fig. 5) et choisie à dessein, peut montrer les différentes transformations que subissent les cellules glandulaires dans cette

Digitized by Google

région. On y observe de grosses alvéoles juxtaposées, serrées les unes contre les autres et complètement vides *alv.*[1], elles sont bordées par endroits par des contours épais et parfois vivement colorés, formés par des cellules épithéliales de soutien ; ailleurs les alvéoles sont juxtaposées sans l'intermédiaire de ces cellules de soutien.

D'autres alvéoles, *alv.*[2] , sont remplies d'un contenu complètement homogène, d'une teinte rosée par la coloration au carmin ; ce sont des alvéoles dont le contenu ne s'est pas encore vidé, et ce contenu n'est autre chose que du mucus. Sous celles-ci, et presque toujours situées dans la couche plus profonde de l'épiderme, on observe d'autres alvéoles, dont le contenu n'est plus aussi homogène ; les unes sont plus ou moins granuleuses, les autres conservent même la trace d'un noyau *alv.*[3] , il est facile de voir qu'on se trouve en présence de cellules en voie de se transformer en alvéoles muqueuses. Enfin s'il existait quelque doute à ce sujet, on pourrait constater dans la couche tout à fait profonde et dans le voisinage des muscles circulaires, la présence de ces cellules à différents stades de transformation *gl. alv.* Ce sont elles qui sont réellement les véritables cellules glandulaires de l'épiderme, et qui au fur et à mesure de leur transformation gagnent la périphérie où elles viennent déverser leur contenu. Le stade initial est une cellule arrondie avec noyau et protoplasma très granuleux, le terme ultime est représenté par ces alvéoles vides en nombre quelquefois si grand dans les bourrelets épidermiques des *Eusyllis*. Le bourrelet peut aussi présenter des cellules épidermiques *Ep.* columnaires et à peu près juxtaposées. Le tégument dorsal est constitué par un épithélium aplati *Ep.*, qui ne présente des alvéoles que de distance en distance. Enfin il peut arriver que les cellules glandulaires *gl. alv.*, forment au-dessus des muscles circulaires un amas assez considérable destiné à fournir de nouvelles sécrétions de mucus et, partant, un grand nombre d'alvéoles vides.

Digitized by Google

Dans ces différents cas y a-t-il réellement un réseau alvéolaire? Nous observons d'une part, sur la face dorsale un épiderme avec alvéoles espacées, et séparés par plusieurs cellules épithéliales accolées; d'autre part nous observons dans les bourrelets des alvéoles serrées les unes contre les autres et ne présentant nullement entre elles la moindre apparence d'un réseau de soutien. Dans l'un et l'autre cas, il n'y a pas à proprement parler de réseau alvéolaire.

***

Claparède a souvent signalé chez certains Syllidés des glandes épidermiques; les unes ont l'aspect de boyaux enroulés, il les désigne sous le nom de follicules mucipares, d'autres sont piriformes et d'aspect granuleux (59, p. 504). Nous allons retrouver plus loin ces productions épidermiques très développées chez les Autolytés. La couche sous-épidermique n'existe pas chez ces différents types, ou existe à peine. Chez ceux où l'épiderme est le mieux développé, on rencontre quelquefois à la base de l'épiderme des noyaux accolés contre la couche musculaire sous-jacente et qui correspondent évidemment à des cellules épidermiques de remplacement.

L'épiderme présente en certains points une structure plus spéciale, dans les endroits entre autres où il est cilié, dans l'organe de la nuque, dans les épaulettes des Autolytus, etc., il en sera question à propos des organes des sens, et la description de ces modifications spéciales, trouvera mieux sa place avec la description de l'épiderme des organes sensitifs.

Glandes pédieuses. — La couche épidermique proprement dite n'est pas le seul point où l'on constate la présence des glandes à mucus. Les cirres renferment, nous le verrons, de très nombreux follicules muqueux et de plus, chez les types dont nous venons de parler, il y a des glandes particulières qu'on a désignées sous le nom de *glandes*

Digitized by Google

pédieuses chez les Néréidiens, Euniciens, etc., et qui ne sont autre chose qu'un amas de *glandes muqueuses* en forme de larmes bataviques.

Les glandes pédieuses existent chez les Syllidés où elles sont peu développées en général (*G. Syllis, Trypanosyllis*); quelquefois même elles sont à peine représentées et sont tout entières contenues dans le cirre ventral (quelques espèces du g. *Syllis*), il en est de même pour les *Exogonés*. Chez les *Eusyllidés*, elles sont infiniment plus développées et acquièrent des proportions vraiment énormes, par exemple chez *Pionosyllis*, *Odontosyllis*, et surtout chez *Eusyllis*, où elles sont plus développées que chez aucun autre Syllidien. Enfin je les ai retrouvées avec un développement presque aussi considérable chez *Procerastea* parmi les Autolytés qui, en général, en sont dépourvus. Chez les Autolytés, en effet, comme nous allons le voir, les glandes pédieuses paraissent remplacées par un bourrelet de la rame ventrale où les glandes muqueuses sont particulièrement développées et abondantes.

Les glandes pédieuses ont été étudiées par JOURDAN chez *Eunice* (1). Cet auteur les considère comme un amas de cellules glandulaires analogues à celles qui se rencontrent dans l'épaisseur de l'épiderme. Elles ne sont pas autre chose que des agglomérations de cellules à mucus ayant fini par constituer des organes distincts. Chaque cellule conserve son individualité, et le produit de la sécrétion est déversé par des pores multiples. Je suis en tout point de l'avis de JOURDAN.

Toujours, au moins chez les Syllidiens, les glandes viennent déboucher dans le cirre ventral qui paraît presque n'être constitué que par l'ensemble des pédoncules des glandes (*Eusyllis*). Les glandes pédieuses forment une masse arrondie ou ovoïde, parfois multilobée (*Eusyllis*,

(1) JOURDAN. Études histologiques sur deux espèces du genre *Eunice*. *Ann. des Sc. nat.*, 7e série, t. II, 1887, p. 295.

Digitized by Google

Odontosyllis, pl. VII, *gl. p.*, fig. 10). Dans ce dernier cas elles pénètrent dans la cavité générale, occupant l'espace laissé libre par le bulbe sétigère et les acicules, et arrivent à se rejoindre sur la ligne médiane ventrale. Leur développement est limité par celui des autres organes, c'est ainsi par exemple, que les glandes pédieuses sont moins développées dans la région du proventricule, que dans la région de la trompe pharyngienne, ou de l'intestin. Chez *Odontosyllis* leur développement est un peu moins grand, mais elles pénètrent encore dans la cavité du pied qu'elles remplissent presque totalement. Enfin chez *Trypanosyllis* (pl. VII, fig. 7, *Gl. m.*) et quelques *Syllis* elles forment de petits amas couchés sur les téguments ventraux.

La structure histologique de ces glandes est très simple, puisque, comme nous l'avons dit, elles se composent uniquement de cellules en massue à col excessivement allongé. Les coupes ne peuvent montrer que des portions de ces cellules à cause de leurs dimensions (pl. VII, fig. 2). L'aspect de ces cellules n'est pas le même pour toutes. Tandis que les unes ne se colorent que très peu par les réactifs colorants (*a*) et présentent à leur extrémité renflée un petit noyau (*nn*), d'autres au contraire se colorent d'une façon très intense (*b*) et possèdent un noyau plus volumineux plongé dans un contenu protoplasmique fortement granuleux (V. également Pl. XII, fig. 17). Il est facile de voir qu'on se trouve alors en présence de deux états différents de la cellule glandulaire. Dans le premier cas le contenu s'est vidé, on a affaire à une cellule âgée ; dans le second cas au contraire, l'élément est plus jeune, le contenu subsiste encore tout entier et distend la cellule ; ou bien, on peut avoir affaire à une cellule jeune, dans laquelle le produit de sécrétion n'est pas encore entièrement formé et où le protoplasme est granuleux. Les cellules chez lesquelles le liquide sécrété est entièrement formé et en remplit la cavité, sont colorées par le carmin d'une teinte rosée uniforme, et n'ont pas l'aspect granuleux des cellules jeunes.

Digitized by Google

Autolytés. — Chez les *Autolytés*, la structure de l'épiderme est sensiblement différente de celle que nous venons d'étudier chez les types précédents. La cuticule y est très peu développée tandis que la couche cellulaire épidermique est plus épaisse que chez les autres Syllidiens et renferme des glandes beaucoup plus nombreuses. Les fibrocellules y sont mieux délimitées et plus allongées, en un mot, l'épiderme se rapproche beaucoup plus d'un épithélium cylindrique. On peut surtout bien l'étudier chez les types dont les dimensions sont assez considérables, par exemple *Myrianida*, d'une part, *Autolytus longeferiens* d'autre part. Chez ce dernier surtout, l'épiderme acquiert sur la face dorsale une très grande épaisseur (Pl. VI, fig. 10 et Pl. VII, fig. 16) dont le maximum est au milieu du segment. Entre la ligne de séparation de deux segments l'épaisseur de l'épiderme est en effet plus restreinte (Pl. V, fig. 5).

Si on examine sur le vivant la peau d'un *Autolytus*, on est frappé tout de suite par les nombreuses productions arrondies qu'on y observe (Pl. VIII, f. 18); puis si on examine plus attentivement ces productions, en employant des grossissements plus forts, on s'aperçoit qu'elles correspondent à des éléments diversement contournés, ayant l'aspect d'un boyau de forme variable, quelquefois replié sur lui-même, ou contourné en S, ou bien à peu près droit et ressemblant à une fiole. Si on suit leur parcours, on voit que ces boyaux viennent déboucher à la surface par un pore traversant la cuticule. C'est un *follicule glandulaire*, élément excessivement répandu chez les Annélides, signalé par CLAPARÈDE chez un grand nombre de types: Neréidiens, Euniciens, Syllidiens, etc., et auquel il donne quelquefois le nom de *follicule mucipare*. Chez certains *Autolytus*, *A. Edwarsi*, *Ehbiensis*, etc., ces follicules glandulaires sont abondamment représentés dans le voisinage du cirre dorsal et il existe là un amas glanduleux rappelant celui des *Eusyllidés*. Les coupes viennent confirmer l'observation faite sur le vivant.

Digitized by Google

Chez *Autolylus longeferiens*, ces follicules sont particulièrement abondants sur la face dorsale; une coupe des téguments dorsaux, observée à un assez fort grossissement, montre l'aspect représenté Pl. VII, fig. 16. Parfois ces follicules sont insensibles aux réactifs colorants; d'autres fois ils se colorent d'une façon intense, et on peut souvent dans ce dernier cas y distinguer un noyau. Le premier état correspond à une cellule vidée; la membrane d'enveloppe subsiste seule; dans le second, au contraire, le contenu est resté à l'intérieur du follicule et s'est coloré d'une façon intense et quelquefois ce contenu est granuleux et présente un noyau, ce qui caractérise un état encore jeune de la cellule. Lorsque la cellule glandulaire est distendue par son contenu, elle présente un aspect framboisé que CLAPARÈDE avait signalé surtout dans les cirres, sans en reconnaître la nature glandulaire. C'est une des formes les plus fréquentes de la cellule glandulaire (Pl. VII, fig. 15, *gl.*). Ces follicules existent dans les téguments dorsaux de *Myrianida* (Pl. VII, fig. 14) et des autres Autolytés, mais ils sont beaucoup moins abondants que chez *Autolytus longeferiens;* leur structure est du reste la même que celle qui vient d'être décrite chez ce dernier type. Enfin l'épiderme ventral de ces Syllidiens présente, surtout sous la chaîne nerveuse, une structure alvéolaire semblable à celle qui a été décrite chez *Eusyllis* et les autres types voisins.

Nous avons vu, déjà, que chez les Autolytés il existe à la face inférieure de la rame ventrale, un bourrelet formé par un renflement très considérable de l'épiderme, et où sont particulièrement abondantes les glandes à mucus (Pl. VII, fig. 14, *gl.*; Pl. VI, fig. 10,). Ces glandes présentent une forme et une structure assez différentes de celles des follicules que nous venons de décrire. Tandis que ces derniers ont l'aspect d'un boyau tordu, bossué, contourné, les glandes du renflement ventral du pied sont piriformes

Digitized by Google

plus volumineuses et présentent une électivité très grande pour les colorants ; elles possèdent un noyau volumineux se colorant d'une façon intense et plongé dans un protoplasme granuleux. Il existe donc entre les deux sortes d'éléments, les uns placés sur les téguments dorsaux, les autres localisés à la face inférieure du pied, une différence de forme et une différence de structure. Le rôle physiologique des glandes du bourrelet pédieux doit être le même que celui des *glandes pédieuses* des autres Syllidiens et on peut, je crois, homologuer ces glandes.

Résumé. — Les follicules glandulaires de l'épiderme des Syllidiens peuvent se présenter sous des aspects très variables :

1° Ce sont des cellules arrondies, granuleuses, qui se gonflent, se remplissent de mucus, et qui, ayant déversé leur contenu à l'extérieur, présentent l'aspect d'alvéoles vides (*Trypanosyllis*, *Eusyllis*, *Odontosyllis*, etc.). Elles sont réparties dans tout l'épiderme et peuvent être localisées plus abondamment dans certaines régions (bourrelet épidermique latéral des *Eusyllis*) ;

2° Ils ont l'aspect d'un boyau diversement contourné et sont insensibles aux colorants lorsqu'ils sont vides. Ces glandes se colorent d'une façon intense lorsqu'elles sont jeunes ou bien elles présentent, lorsqu'elles sont distendues par leur contenu, l'aspect de masses framboisées (Autolytés) ;

3° Ils sont piriformes, granuleux, et présentent une grande électivité pour les colorants. Ils existent surtout dans l'épaississement de la rame ventrale des Autolytés ;

4° Les glandes muqueuses prennent l'aspect de larmes bataviques dont le col s'allonge démesurément ; elles forment alors un amas volumineux qui s'enfonce dans la cavité générale : *glandes pédieuses* (Eusyllidés *Trypanosyllis*, quelques *Syllis*, *Procerastea*, etc.).

Digitized by Google

Dans beaucoup de cas, ces glandes muqueuses unicellulaires sont comprises entre des cellules de soutien (réseau alvéolaire) qui sont les cellules épithéliales proprement dites ou fibro-cellules. Cependant ces glandes peuvent être juxtaposées sans l'intermédiaire de cellules de soutien (alvéoles des bourrelets chez *Eusyllis*, glandes pédieuses des différents Syllidiens et des autres Annélides).

Enfin il existe des points où il n'y a que des glandes muqueuses (alvéoles) disséminées dans la masse des cellules épithéliales, et dans d'autres endroits, l'épiderme se compose uniquement de cellules épithéliales ou fibro-cellules à l'exclusion de tout élément glandulaire (épiderme de certaines *Syllis* et épiderme sensitif spécialisé).

Soies. Acicules. Rame ventrale.

L'étude des soies, en tant que productions ectodermiques, rentre dans l'étude de l'épiderme. Les soies sont en effet des sécrétions épidermiques tout à fait comparables aux autres sécrétions; elles naissent aux dépens de véritables cellules glandulaires qui, au lieu de sécréter du mucus ou une cuticule, donnent naissance à un produit plus spécialisé : la chitine.

Étudions d'abord les soies complètement développées telles qu'elles se présentent dans la rame ventrale (1).

Presque tous les auteurs qui se sont occupés des Syllidiens ont décrit les soies; on en tire, en effet, d'excellents caractères génériques ou spécifiques, qui ont été employés très heureusement par Claparède, Marenzeller, Langerhans, de St-Joseph, pour ne citer que les principaux travaux. Aussi je passerai rapidement sur ce sujet, me

(1) Les soies de la rame dorsale apparaissant secondairement au moment de la reproduction feront l'objet d'une étude ultérieure.

Digitized by Google

bornant à décrire les principaux types de soies que l'on peut rencontrer et renvoyant d'avance aux travaux précités et en général à tous ceux où il est question de spécification.

On rencontre chez les Syllidiens les deux types de soies, c'est-à-dire la soie simple et la soie composée. Rarement un type existe à l'exclusion de l'autre ; la plupart du temps ils sont mélangés dans le même parapode.

Soie composée. — Le type le plus répandu est la soie hétérogomphe à article bidenté. On n'a signalé jusqu'ici, chez aucun Syllidien, la soie homogomphe. La soie composée des Syllidiens est celle qu'on désigne sous le nom de *falcigère*, à serpe longue ou à serpe courte. On connaît les termes employés pour les différentes parties de la soie. Cette dernière se compose d'une portion cylindrique allongée, engagée dans les téguments, la *hampe h* (Pl. VIII, fig. 21); la hampe présente un bord interne *i* et un bord externe *e*(1); elle se termine à son extrémité distale, par une portion renflée se prolongeant des deux côtés externe et interne par des rostres, le rostre interne *R. i.* et le rostre externe; dans la soie hétérogomphe, le rostre interne est beaucoup plus long que le rostre externe (la soie homogomphe se caractérisant par l'égalité des deux rostres). L'article *art.* s'insère sur le bord externe ; il a également un bord externe et un bord interne. Le bord externe de l'article est primitivement la continuation directe du bord externe de la hampe ; il est toujours lisse. Le bord interne, au contraire, présente une ou deux dents terminales et il peut être finement découpé, ce qui produit l'apparence de ciliation si connue (serpe *pectinée*).

La serpe est, nous l'avons dit, généralement bidentée et pectinée (beaucoup de *Syllis*, *S. hyalina*, *variegata*, etc., *Trypanosyllis*, *Amblyosyllis*, *Eusyllis*, *Pionosyllis*, etc. (fig. 21 a et b, 23, etc) ; elle est unidentée et pectinée chez

(1) Le bord interne étant indiqué par le tranchant de la serpe.

Digitized by Google

Sphærosyllis. Dans beaucoup de types, surtout les *Autolytés*, la serpe est bidentée, mais très courte, alors elle n'est plus pectinée : *Autolytus* (Pl. VIII, fig. 25 a), *Myrianida* (Pl. IX, fig. 4 a), *Virchorwia*, où cette forme de soie composée existe seule ; chez d'autres : *Pionosyllis*, par exemple, elle est alliée à la soie falcigère bidentée à serpe pectinée. Enfin la serpe peut se réduire à sa plus simple expression comme chez *Procerastea* où elle est des plus rudimentaires (Pl. VIII, fig. 26). Le renflement distal de la hampe, dans cette forme de soies, peut ne présenter aucune aspérité (Pl. VIII, fig. 21, 24) ; dans d'autres, il montre de simples constrictions, des denticules arrondis ou même des aiguilles raides (fig. 23, 25, 26).

Un second type de soie composée très répandue, surtout chez les Autolytés, est la soie à article dit en *alène* (Pl. VIII, fig. 25 c, 26 c) qui très souvent est mélangée chez ces Syllidiens, à la serpe courte bidentée. L'article en alène est quelquefois court, quelquefois plus allongé et alors comme ondulé. Ce sont là, du reste, des caractères variant chez les espèces.

Soie simple. — Les soies simples sont également fort répandues dans toute la famille et se mélangent presque toujours aux soies composées. Ces dernières, du reste, prédominent toujours par le nombre. La forme la plus fréquente est la soie simple effilée (Pl. VIII, fig. 21 c ; XIII, fig. 32 et 33) quelquefois un peu courbe (quelques *Syllis ; Pionosyllis, Eusyllis,* Autolytés, etc.).

Il existe d'autres types de soie simple : la soie *furciforme* ou *birostrée* (*S. prolifera, S.* (*Ehlersia*) *rosea, Pionosyllis lamelligera*, etc.) ; la *soie ypsyloïde* (*S. gracilis*), la soie simple à crochet birostré (*S.* (*Haplosyllis*) *hamata*).

Les différentes formes de soies que nous venons d'énumérer rapidement ne sont pas, comme nous l'avons dit déjà, particulières à telle espèce ou à telle autre. Plusieurs types de soies simples ou composées, peuvent être, en effet,

Digitized by Google

réunis dans le même parapode ou répartis dans les divers parapodes d'un même individu, c'est ainsi que chez *S. hyalina* on rencontre les diverses formes de soies figurées Pl. VIII, fig. 21. DE ST-JOSEPH a décrit, chez cette espèce, leur mode de répartition dans les différents parapodes et dans les différentes régions du corps (**101**, *Syllis alternosetosa*, p. 150). Le genre *Syllis* présente, au point de vue de la répartition des soies, une très grande diversité et LANGERHANS a pu le subdiviser en quatre sous-genres basés sur la forme et la répartition des soies. C'est ainsi que le s. g. *Haplosyllis* ne présente à tous les segments que des soies simples (*H. hamata*, Pl. VIII, fig. 22); le s. g. *Typosyllis* ne posséderait que des soies toutes composées, différant peu par la taille. Le s. g. *Ehlersia* se caractérise par la présence dans tous les segments, de soies composées auxquelles viennent s'adjoindre une ou plusieurs soies composées différentes ou des soies simples. Enfin le s. g. *Syllis* proprement dit, présente uniquement des soies composées dans les segments postérieurs et des soies simples dans les antérieurs ou moyens (Pl. VIII, fig. 28). CZERNIAWSKY y a ajouté un 5^{e} sous-genre *Langerhansia* basé sur la présence de soies simples et de soies composées à tous les segments. Sans m'appesantir sur la valeur de ces sous-genres, je ne veux retenir ici que la diversité de la forme et la répartition des soies chez un même genre, et même chez une seule espèce.

Acicules. — Les acicules, que l'on considère comme des grosses soies de soutien, présentent dans leur forme des variations beaucoup moins grandes que les soies proprement dites. Leur nombre à chaque parapode est variable; rarement, chez les Syllidiens, j'ai observé un acicule unique, presque toujours il y a deux ou plusieurs acicules serrés en un faisceau. C'est ainsi que chez *Autolytus longeferiens*, par exemple, les rames des segments antérieurs peuvent présenter jusqu'à cinq acicules, les suivants n'en

Digitized by Google

montrent que quatre, puis trois, quelquefois deux seulement. La moyenne la plus répandue chez les Syllidiens est le chiffre de trois (beaucoup de Syllidés, Eusyllidés, etc.). L'acicule est cylindrique, épais ; il se termine à son extrémité interne par une face aplatie reposant sur un coussinet formé par l'insertion de ses muscles moteurs propres. Par son extrémité distale il repose dans l'épiderme, qu'il ne perfore jamais entièrement, s'arrêtant à la couche cuticulaire. La forme de cette extrémité varie (Pl. VIII, fig. 21 *d*) Elle est tantôt recourbée; tantôt renflée en un bouton terminal : c'est l'acicule *dit boutonné*. Tantôt ces deux formes sont séparées; tantôt elles existent dans le même individu et dans le même parapode.

Constitution de la rame ventrale. — Bulbe sétigère. — Musculature. — Le parapode constitue une expansion latérale des téguments, creusée d'une cavité : la cavité pédieuse s'ouvrant largement dans la cavité générale. Les téguments de la rame ont même structure que les téguments du reste du corps.

Muscles transverses. — Il existe, indépendamment des muscles des acicules ou des soies, des muscles spéciaux des parois du parapode. Ce sont des bandes musculaires transverses qui sont situées dans la portion antérieure et dans la portion postérieure du segment et dans le voisinage immédiat du dissépiment; elles viennent s'insérer sur la ligne médiane ventrale au-dessous de la chaîne nerveuse. L'insertion se fait précisément entre deux segments, c'est-à-dire là où existe le diaphragme musculaire qui constitue le dissépiment (Pl. VII, fig. 2, pl. VIII, fig. 1 et 2, *m.t.*). On comprend très bien que l'insertion de ces bandes musculaires transverses se faisant en cet endroit, y a un point d'appui beaucoup plus résistant, que si elle se faisait en un point quelconque au-dessous de la chaîne nerveuse. Ces deux bandes musculaires antérieure et postérieure s'engagent dans la cavité pédieuse et s'appliquent sur la

Digitized by Google

face antérieure et sur la face postérieure internes du pied ; les fibres musculaires s'y étalent de façon à tapisser entièrement les parois de la cavité pédieuse auxquelles elles adhèrent fortement. On comprend tout de suite le rôle de cette disposition ; les muscles transverses jouent pour la rame un rôle de soutien et en même temps lui permettent des mouvements en avant et en arrière selon que le muscle antérieur ou le muscle postérieur vient à se contracter. Il est certain que cette disposition doit jouer un rôle non seulement dans la locomotion, mais aussi dans l'extension de l'animal : la contraction de ces fibres musculaires tendant à rapprocher les parois latérales du corps et par conséquent à allonger le segment dans le sens antero-postérieur.

Muscles des acicules. — Ils ont la même disposition que chez toutes les Annélides ; ils s'insèrent, d'une part, à la base, c'est-à-dire à l'extrémité interne des acicules, et, d'autre part, sur les téguments. L'insertion sur les téguments se fait toujours sur la couche des muscles circulaires. La figure 1, pl. VIII, montre ces muscles, dans un parapode vu par la face ventrale et par transparence. Cette disposition a été comparée, avec raison, à la disposition des haubans. Le nombre de ces muscles est assez variable et leur réunion forme à la base de l'acicule une sorte de coussinet. Ils se séparent en deux groupes, s'insérant, le premier sur les téguments dorsaux, et le second sur les téguments ventraux. Les muscles ventraux de l'acicule s'insèrent les uns en dehors des muscles longitudinaux, les autres les traversent, divisant ainsi le faisceau primitif en faisceaux secondaires (Pl. V, fig. 4 ; Pl. VI, fig. 14 ; Pl. VII, fig. 1, 10, 14). Les muscles aciculaires dorsaux s'insèrent toujours sous les muscles dorsaux (V. mêmes figures). Leur structure histologique ne s'écarte pas de celle de tous les autres muscles. Ce sont des fibres allongées, où les noyaux sont volumineux et parfois très saillants.

Digitized by Google

Bulbe sétigère, Gaîne. — Le bulbe sétigère constitue un organe indépendant des acicules, (Pl. VIII, fig. 1 et 2 et fig. 6) ; c'est, examiné sur le vivant, une masse grisâtre, massive, dans laquelle les soies s'implantent par leur base. Le bulbe possède des muscles spéciaux ; les uns s'insérant à sa partie inférieure d'une part et à la base des acicules d'autre part, sont les rétracteurs du bulbe et par conséquent des soies ; les autres s'insérant sur le bulbe et sur les téguments en sont les protracteurs. De sorte que, les soies sont rétractées ou projetées indépendamment des mouvements de la rame ou des acicules.

Enfin, il existe pour les acicules et pour les soies, comme le montrent les figures citées, une *gaîne* commune aux acicules et au bulbe sétigère. Cette gaîne paraît indépendante de ces organes et être une production mésodermique dépendant de l'endothélium péritonéal. Il ne faudrait pas la confondre avec la gaîne propre des soies, qui a une toute autre origine, et appartient à l'épiderme.

Formation des soies.

Cette étude a souvent été négligée, et il existe encore beaucoup d'obscurité dans certaines phases de l'évolution des soies. Leur origine histologique paraît cependant clairement établie ; on est d'accord, généralement, pour les considérer comme des productions ectodermiques, bien que des auteurs aient soutenu leur origine mésodermique.

Plusieurs auteurs entre autres Claparède (1), Spengel (2), Jourdan (3), se sont occupés de leur formation chez les Annélides polychètes.

Claparède remarque que chacun des petits capuchons

(1) Claparède. — Structure des Annélides sédentaires, p. 65. (*Mém. Soc. Phys. Hist. Nat., Genève*, T. 22, 1873).

(2) Spengel. — Oligognathus Bonelliæ, eine schmarotzende Eunicee (*Mitth. aus der Zool. St. zu Neapel*, t. III)

(3) *Loc. cit.*, p. 249.

Digitized by Google

coniques qui constituent l'ébauche de la soie chez *Terebella flexuosa* est en contact par sa base avec une cellule plus grosse que les autres, qui est la cellule sécrétrice de la soie ; SPENGEL chez *Oligognathus*, observe également cette cellule-mère (Bildungszelle) qui se distingue des autres cellules de la gaîne par sa taille. (*Loc. cit.* Taf. II, fig. 17, 18). JOURDAN observe et figure la même chose chez *Eunice Harassii* (*Loc. cit.* Pl. XVI, fig. 32).

La soie jeune possède donc à sa base une cellule plus grosse, qui est la cellule sécrétante de la chitine ; elle est entourée, du moins lorsqu'elle est encore à un stade peu avancé, par une gaîne d'autres cellules plus petites et aplaties.

L'origine ecto-dermique des soies n'est pas universellement admise ; SALENSKY et HATSCHEK considèrent, en effet, les soies comme des productions d'origine mésodermique.

ROULE (1) les considère bien comme des productions de l'ectoderme, mais il affirme que chez *Enchytræoïdes* les soies ne sont pas formées par une seule cellule ; chacune d'elles prend naissance indépendamment, par une invagination ectoblastique tubulaire, et ce sont les cellules qui tapissent les parois de cette invagination qui concourent toutes à former la soie.

On sait bien que la soie jeune consiste en un cône chitineux en relation avec sa cellule sécrétante et revêtu d'une gaîne cellulaire ; mais entre ce stade et la soie entièrement formée, il y a, *du moins chez les Syllidiens*, toute une série de phénomènes des plus curieux.

Il existe sur les acicules, une masse grisâtre d'aspect granuleux que j'avais d'abord observée chez *Syllis variegata* Gr., espèce qui se prête très bien à l'examen sur le vivant, et que j'ai ensuite retrouvée chez presque tous, sinon chez

(1) ROULE. — Études sur le developpement des Annélides. *Ann. des Sc. Nat.* 7e série, T. 7. 1889

Digitized by Google

tous les Syllidiens que j'ai observés. Pendant longtemps je fus indécis sur la nature de cette masse. Je pensais que c'était là une production glandulaire, spéciale aux acicules, et dont le contenu était chargé de lubréfier les acicules et les soies. Je penchais vers cette hypothèse, en faveur de laquelle, des observations de CLAPARÈDE paraissaient donner un semblant de raison.

Mais je fus tiré de cette incertitude par une série d'observations que je fis sur *Syllis variegata* d'abord, sur d'autres espèces ensuite. Dans l'intérieur de cette masse grisâtre existaient, en effet, de petits cônes hyalins, d'aspect chitineux et sur le compte desquels il était impossible de se méprendre : on se trouvait évidemment en présence de soies jeunes. Cependant la position de cette masse sur les acicules me fit d'abord supposer, que ces petits cônes n'avaient pas de rapport avec les soies proprement dites, à cause de leur éloignement du bulbe, et que c'étaient là des jeunes acicules destinés à remplacer les anciens, ou bien même des acicules qui ne s'étaient pas développés.

Cette hypothèse me paraissait la plus raisonnable. Cependant, je ne m'y arrêtai pas et je commençai une série d'observations sur différents individus, afin de voir ce que devenaient ces productions coniques ; et j'observais que c'était bien réellement des jeunes soies en formation.

Les figures 3, 4, 5, 6, Pl. VIII, montrent les différentes phases que l'on peut observer dans l'évolution de la soie chez *Syllis variegata* ; ce qui se passe chez les autres types n'est pas différent. (*Syllis*, *Eusyllis*, *Autolytus*, etc.).

Je n'ai représenté l'ensemble du faisceau sétigère et de l'acicule que dans la figure 6 : les autres figures plus grossies ne montrent que la glande sétigène avec la portion de l'acicule qui lui est contiguë. En réalité il y a souvent plusieurs acicules, 2, 3 ou même 4. La glande sétigène se montre sur le vivant comme une masse grisâtre au milieu de laquelle on remarque des productions chitineuses à différents états de développement. Le stade le plus jeune apparaît

Digitized by Google

comme un simple cône hyalin *a* de dimension plus ou moins réduite et sans différenciation aucune. Ce cône s'allonge, grandit de plus en plus, sans sortir encore de la masse qui lui a donné naissance. Lorsqu'il a atteint unecertaine taille, on voit apparaître une scission transversale qui divise la jeune soie en deux parties, l'une distale terminée en pointe, l'autre basale qui continue à s'accroître (fig. 4, *b*.).

Ces deux parties, on ne tarde pas à l'observer, (fig. 3, *b*.) se différencient assez rapidement ; la région distale acquiert la forme et les caractères d'une serpe, tandis que la portion basale devient la hampe de la soie. Mais tandis que la serpe ne s'accroît plus, la hampe continue à pousser par la base et à s'allonger de plus en plus, de sorte que la soie devenue trop grande pour être contenue dans la matrice sétigène en sort (fig. 5, *d*) tout en restant solidement implantée par la base et continuant à s'accroître en longueur. A ce stade la serpe a acquis les caractères qu'elle a chez l'espèce, et le peigne délicat qui forme son côté interne, le tranchant de la serpe autrement dit, est entièrement formé.

La soie jeune continue ainsi à évoluer, et son mouvement se dessine de plus en plus, elle se courbe de façon à se diriger parallèlement au faisceau de soies constituant le bulbe sétigère et comme le montre la figure 6, *a,* elle perce la couche épidermique, comme les soies plus âgées. A ce moment, il lui suffit de se détacher par sa base de la masse sétigène et de s'implanter dans le bulbe, ce qu'elle peut faire plus facilement à cause de son point d'appui sur les téguments. Je n'ai pu observer directement ce mouvement et cela se conçoit car il doit être assez rapide ; mais la série de figures laisse facilement supposer comment il doit s'opérer.

Ce mode de formation de la soie jeune dont la base est ainsi un point relativement fixe, puisque l'acicule n'est jamais projeté hors des téguments, est des plus curieux à cause de l'indépendance du bulbe *sétigère* dans lequel sont implantées les soies et de la masse productrice *sétigène*. Si les soies étaient produites par le bulbe même on comprend à quels

Digitized by Google

accidents seraient constamment exposées les soies jeunes pendant le cours de leur évolution. Le faisceau, souvent projeté violemment, entraînerait avec lui la soie jeune qui serait alors amenée à percer trop tôt les téguments et à être ainsi arrachée de la portion qui sécrète la chitine et contribue à la croissance de cette production.

Nous verrons plus tard que dans le développement embryogénique, les soies prennent naissance d'une façon identique.

Au point de vue histologique la glande sétigène prise dans un des segments postérieurs chez *Syllis hyalina* se montre formée par une masse cellulaire dont les éléments sont arrondis et ont un diamètre variable. C'est aux dépens des cellules qui composent cette masse que prennent naissance les soies ; on peut voir dans la fig. 17, pl. XIII, trois de ces productions encore enfermées dans la masse sétigène (s_1, s_2, s_3). La jeune soie (s_1) formée par un petit cône hyalin est sécrétée par une seule cellule située à la base du cône. Au fur et à mesure que la formation chitineuse augmente cet aspect ne change guère. Quand il y a plusieurs soies dans la même glande, elles sont disposées parallèlement, la plus âgée étant située le plus près de l'acicule Ac.

La glande sétigène dans les segments plus âgés présente deux parties distinctes (Pl. XIII, fig. 16). L'une, proximale, c'est-à-dire située vers la base de l'acicule, ne se colore que très peu et garde une apparence grisâtre ; l'autre, distale, au contraire, se colore vivement. Cela répond à une différence de structure. La portion proximale correspond probablement à la portion usée de la glande, tandis que la portion distale formée de cellules jeunes se colorant vivement, paraît être la partie active de la masse.

Musculature générale.

La musculature générale comprend, comme chez toutes les Annélides, une couche de fibres musculaires circulaires

Digitized by Google

placée immédiatement sous l'épiderme et des faisceaux de muscles longitudinaux au nombre de quatre, deux situés dorsalement et deux ventralement.

Muscles circulaires. — Cette couche est de beaucoup la moins développée ; elle est même souvent des plus réduites. Elle se compose de fibres musculaires toutes dirigées dans le sens transversal ; on y distingue des noyaux de distance en distance.

Muscles longitudinaux. — Dans son introduction à l'*Histoire des Annelés*. De Quatrefages dit en parlant des muscles chez les Annélides (T. I, p. 29) : « Dès qu'on arrive » aux très petites espèces, à celles dont l'organisation s'est » simplifiée parfois d'une manière remarquable, bien que » tous les appareils conservent leur type fondamental » (*Syllidiens*), on ne peut plus reconnaître ces divisions » entre l'appareil et ses éléments. Les muscles prennent » l'aspect de plans ou de cordons parfois très irréguliers, » formés par unesubstance homogène très finement globu- » lineuse, dont la nature ne s'accuse en réalité que par son » extrême contractilité, propriété qui est ici très souvent » bien plus énergique que chez les animaux supérieurs. »

Je dois dire tout de suite que rien ne vient confirmer l'opinion émise par l'auteur de l'*Histoire des Annelés*. Les muscles longitudinaux des Syllidiens se composent bien en effet de cordons longitudinaux, mais on n'y trouve rien qui ressemble à une *substance homogène très finement globulineuse*. Ces faisceaux sont toutefois très simples, et jamais je n'ai rencontré chez un Syllidien, la disposition pennée si fréquente chez les Annélides. A ce point de vue les muscles longitudinaux, se rapprochent beaucoup de ce qui a été décrit chez les Archiannélides.

Pour se faire une idée exacte de la disposition du système musculaire longitudinal, il est nécessaire non seulement de faire des coupes minces transversales, mais aussi des coupes horizontales qui rendent bien compte de

Digitized by Google

la structure des faisceaux et de leur continuité à travers les dissépiments transversaux.

Dans les premiers segments du corps les bandes musculaires longitudinales sont peu développées; il est inutile de remarquer que le segment céphalique est totalement dépourvu de faisceaux arrangés en bandes dorsales et ventrales (1). Une coupe passant un peu en arrière de la bouche chez *Syllis hyalina* (Pl. v, fig. 1) montre deux faisceaux musculaires dorsaux *Md*, assez épais, mais ne s'étendant qu'assez peu latéralement; ils sont séparés sur la ligne médiane dorsale par le mésentère du vaisseau dorsal *Vd*, tandis que latéralement ils s'arrêtent à ceux qui soutiennent les anses provenant de la bifurcation de ce vaisseau *Ac*. Sur la face ventrale existe une bande unique *Mv*, peu développée. Il est à remarquer qu'en cet endroit l'accroissement de la couche des muscles circulaires est assez considérable. La fig. 2 montre la disposition des muscles longitudinaux chez *Eusyllis* ; c'est une coupe passant par la bouche. Ces muscles forment une couche assez discontinue, séparée en tronçons par l'insertion des brides musculaires de la gaîne pharyngienne. Ici on ne saurait plus distinguer la disposition caractéristique en faisceaux. Les muscles longitudinaux s'insèrent par leur extrémité antérieure, à la limite du segment céphalique et du segment tentaculaire, et ils ne commencent à s'arranger en quatre bandes, deux dorsales et deux ventrales, qu'à partir du premier segment sétigère, c'est-à-dire au moment où les connectifs œsophagiens se sont réunis pour former la chaîne nerveuse ventrale.

Les fig. 4, pl. v; 14, pl. vi, fig 1. et 2 pl. vii, montrent le développement relatif des bandes musculaires longitudinales dans diverses régions du corps chez *Syllis hyalina* où ce système de muscles est puissamment développé. Comme on le voit par les deux premières figures, c'est

(1) Le segment céphalique renferme toutefois les muscles moteurs des appendices : palpes et antennes.

Digitized by Google

dans la région antérieure du corps (premiers segments sétigères) que leur développement atteint son maximum. Les faisceaux de la face dorsale forment deux bandes épaisses *Ml.d.*, qui d'abord accolées aux téguments, s'en séparent dans la région des parapodes et pénétrent alors dans la cavité générale.

Dans la région qui correspond à la trompe pharyngienne ou chitineuse, les bandes musculaires sont chacune divisées en deux. Cela tient à ce que les muscles rétracteurs et protracteurs de la trompe (Pl. IV, fig. 1 *M.tr.*, *M.pr.*) viennent s'insérer sur une ligne latérale, et traversent les muscles longitudinaux pour atteindre la couche des fibres circulaires. Cette disposition n'existe que là; déjà dans la région du proventricule, les faisceaux reprennent leur aspect normal, et une coupe passant par le ventricule (Pl. VI, fig. 14) montre deux bandes dorsales uniques. C'est là qu'elles atteignent leur maximum d'épaisseur. A partir de cet endroit elles diminuent progressivement, et conservent dans toute la région moyenne l'aspect représenté par les fig. 1 et 2, Pl. VII.

Les bandes musculaires ventrales conservent à peu près toujours la même disposition. Chacune d'elles, comme le montrent les figures précitées, paraît subdivisée en deux. Mais cette disposition n'existe pas intégralement dans toute la longueur ; elle est occasionnée, en effet, par l'insertion d'un des deux groupes de muscles aciculaires ventraux (deux muscles en général). En avant et en arrière de ces insertions, c'est-à-dire dans le voisinage immédiat du dissépiment, chaque bande ventrale droite et gauche reste unique (Pl. VII, fig. 2).

Au fur et à mesure que l'on s'approche de l'extrémité postérieure, les muscles longitudinaux diminuent de volume ; dans les segments génitaux, comme nous aurons l'occasion de le voir plus loin, ils se réduisent considérablement.

Enfin dans les segments jeunes leur aspect change et ils

Digitized by Google

deviennent de moins en moins différenciés (V. plus loin à propos de l'Organogénie, Pl. XII, fig. 5 et 11).

Il n'y a pas de grandes variations dans la musculature des Syllidiens, et ce qui vient d'être décrit pour *Syllis hyalina* se retrouve fondamentalement chez les autres types. Il n'y a de différence que dans l'accroissement relatif des bandes musculaires.

Chez *Trypanosyllis* où le corps est très aplati (Pl. VII, fig. 6, 7. *T. cœliaca*), les muscles longitudinaux forment des rubans élargis, suivant en cela l'accroissement latéral du corps. Les muscles longitudinaux *Ml.d*, ne pénètrent plus, comme cela a lieu pour *Syllis hyalina* et aussi pour *Eusyllis* (Pl. VII, fig. 10), dans la cavité générale. Les muscles ventraux *Ml.v* sont plus élargis que chez tous les autres types, et l'insertion des muscles de l'acicule (fig. 7), bien que se faisant également à travers les fibres longitudinales, divisent les bandes de la face ventrale en deux parties très différentes comme dimensions. *Eurysyllis* (Pl. VII, fig. 18) présente au point de vue de la musculature de grandes ressemblances avec *Trypanosyllis*, mais l'aplatissement du corps et par conséquent la largeur des bandes musculaires, y est moins prononcé. Chez *Eusyllis*, les bandes musculaires longitudinales sont déjà moins développées; les muscles dorsaux forment des rubans moins épais; mais la réduction porte surtout sur les ventraux. Ceux-ci forment en effet, de chaque côté de la chaîne nerveuse ventrale (fig. 10 et 17 *Ml.v*), deux cordons massifs, mais ne s'étendant, latéralement, que jusqu'à l'insertion des muscles de l'acicule. Cette réduction de la musculature générale, est accompagnée chez ce type d'un plus grand développement de la musculature des pieds. Cette remarque s'étend également aux autres Eusyllidés. Nous retrouverons ce balancement bien mieux marqué chez les formes sexuées.

Enfin, c'est chez les Autolytés que la musculature longi-

Digitized by Google

tudinale est le moins développée (Pl. VI, fig. 10; Pl. VII, fig. 14, Pl. XI, fig. 12). Les rubans musculaires longitudinaux, quoique aussi étendus que chez les types précédents y sont beaucoup moins épais; les muscles dorsaux se réduisent surtout dans la région des parapodes et du cirre dorsal (*Myrianida*, fig. 14).

Faisceau ventral sus-nervien. — Outre ces quatre bandes musculaires que l'on rencontre normalement chez les Annélides, j'ai observé chez un certain nombre de Syllidiens, des fibres musculaires longitudinales réunies en un petit faisceau situé immédiatement au-dessus de la chaîne nerveuse ventrale.

Ce *faisceau ventral sus-nervien*, comme on peut l'appeler, est plus développé chez *Autolytus longeferiens* que chez n'importe quel autre type (Pl. VI, fig. 10, *M. sn.*). Il existe également, mais moins développé, chez *Myrianida* (Pl. VII, fig. 14), *Tryppanosyllis* (Pl. XII, fig. 6 et 7), *Eusyllis* (Pl. VII, fig. 10 et 17) et quelques autres Eusyllidés (*Odontosyllis*, *Amblyosyllis*).

Structure. — Au point de vue histologique les fibres longitudinales des Syllidiens sont identiques à ce qui a été décrit jusqu'à présent chez les autres Annélides. Ce sont des fibres rubanées, très longues et ondulées. La section transversale d'une fibre, présente des formes assez variables. Tantôt la section est celle d'un ruban aplati, terminée en pointe aux deux bouts, ou bien arrondie à un bout et en pointe à l'autre. Chez *Tryppanosyllis* l'aspect le plus fréquent, que l'on rencontre dans les sections transversales des fibres musculaires, est celui d'un ovale ou même d'un cercle (Pl. VII, fig. 6). Enfin les coupes rencontrent parfois un nucleus arrondi à l'intérieur de ce ruban.

Au moment de la maturité sexuelle, les fibres musculaires, aussi bien de la musculature longitudinale, que des parapodes, subissent une transformation semblable à celle qui a été décrite par CLAPARÈDE chez les Hétéronéréides. J'y reviendrai au chapitre spécial.

Digitized by Google

CAVITÉ GÉNÉRALE DU CORPS. — DISSÉPIMENTS, ENDOTHÉLIUM PÉRITONÉAL, AMIBOCYTES.

Cavité générale, Dissépiments. — La cavité générale du corps s'étend dans tous les segments du corps ; mais elle est des plus réduites dans le segment céphalique. Elle est cloisonnée par les diaphragmes transversaux bien connus sous le nom de *dissépiments*. Ceux-ci sont essentiellement composés de fibres musculaires dorso-ventrales réunies en une cloison transversale, tapissée sur ses faces antérieure et postérieure par l'épithélium péritonéal.

Les dissépiments, étant situés entre chaque segment, divisent la cavité générale en autant de chambres qu'il y a d'anneaux. Ceci n'est vrai pourtant que pour la région correspondant à l'intestin proprement dit. Dans la région proboscidienne, en effet, les dissépiments disparaissent presque tout à fait et ne subsistent qu'incomplètement chez plusieurs types. C'est ainsi que chez *Trypanosyllis*, on observe la disposition représentée Pl. VII, fig. 6. Le dissépiment *D* forme un diaphragme fort épais, formé par des fibres dorso-ventrales, traversant les muscles longitudinaux dorsaux et ventraux et se rattachant aux téguments par la couche des muscles circulaires. Comme je l'ai dit, ce diaphragme est incomplet, en ce sens qu'il ne se rattache pas à la trompe pharyngienne qui demeure libre, ainsi que les glandes *Gl. tr.*, si développées chez ce type. Chez *Autolytus longeferiens*, malgré l'énorme développement que prend la trompe, il existe également des cloisons mais très incomplètes ; chez les autres Syllidiens il existe dans la région antérieure du corps une cavité unique renfermant la trompe et pouvant s'étendre selon les cas, sur les 5-12 premiers anneaux.

Le dissépiment tel qu'il se présente dans la grande majorité des cas est figuré fig. 2, pl. VII. Ce dessin a été recons-

Digitized by Google

titué à l'aide de plusieurs coupes en série, dans lesquelles le dissépiment se présentait d'une façon presque régulièrement transversale.

Cette cloison, en effet, qui d'une part est rattachée aux téguments et d'autre part à l'intestin, ne forme pas un plan parfaitement transversal, perpendiculaire à l'axe du corps. Elle est, au contraire, bombée plus ou moins soit en avant soit en arrière, selon les mouvements de l'animal. Rarement elle se présente sous l'aspect d'une surface plane.

Les fibres musculaires qui prédominent, comme le montre le dessin, sont disposées en éventail ; elles viennent s'insérer toutes sur la ligne médiane ventrale, sous la chaine nerveuse *Nv*, et de là s'irradient vers les parois latérales et dorsale, où, comme c'est le cas général, elles se mettent en relation avec les muscles circulaires, traversant ainsi les bandes de fibres longitudinales. C'est également, en ce point, sur la ligne médiane ventrale que viennent s'insérer les muscles transversaux *mt* se rendant aux faces antérieure et postérieure des pieds, comme je l'ai dit plus haut.

Outre la disposition des fibres en éventail, il existe autour de l'intestin, une disposition particulière des fibres musculaires, remplissant jusqu'à un certain point le rôle physiologique d'un *sphincter* par rapport au tube digestif.

Chez la grande majorité des Syllidiens comme aussi des Annélides, l'intestin est étranglé entre chaque segment, et son calibre qui, au milieu du segment, est assez considérable (Pl. VII, fig. 1), se réduit au niveau du dissépiment. Cette disposition est encore plus exagérée chez *Eusyllis* (pl. VII, fig. 9 et 10). Chez ce type il existe une première disposition de fibres musculaires *x* (fig. 2, pl. VII), qui s'insérant sous la chaîne nerveuse, forment autour de l'intestin étranglé une sorte de collier ; après avoir entouré l'intestin, ces fibres se réunissent sur la ligne médiane dorsale, entre les deux faisceaux de la face dorsale. Une

Digitized by Google

seconde disposition, plus compliquée, des fibres musculaires, vient en s'ajoutant à la première compléter son action. Ces fibres musculaires prennent également leur origine sur la ligne médiane ventrale, contournent la chaîne nerveuse *Nv*, s'entrecroisent immédiatement au-dessus de celle-ci et forment ainsi un premier collier, puis elles continuent leur trajet, les fibres de gauche passant à droite et réciproquement et forment alors un second collier péri-intestinal dont les fibres se mélangent avec celles du premier, sans toutefois s'unir et se confondre.

Il existe donc autour de l'étranglement intestinal : 1° un collier musculaire simple *x*, dont les points d'insertion sont sur les lignes médiane dorsale et ventrale. 2° Un double collier *y*, en forme de 8, dont la boucle inférieure, plus petite, entoure la moelle ventrale, et dont la boucle supérieure forme un collier autour de l'intestin.

Le rôle de ces fibres musculaires, est de serrer, de rétrécir la lumière intestinale.

***

Les coupes transversales représentées pl. v, vi, vii, etc., montrent la cavité générale assez développée, l'espace compris entre le tube digestif et les téguments étant assez considérables. Mais il n'en est pas toujours ainsi. Lorsque l'intestin est gonflé, soit par les aliments, soit plutôt par l'eau qu'absorbent souvent les Syllidiens, les parois intestinales se distendent considérablement et viennent s'accoler contre les parois des téguments : la cavité générale est alors réduite à une zone annulaire très mince. Mais il va sans dire que cet aspect ne se présente pas à la fois dans tous les segments.

La cavité générale n'est pas, chez les Syllidiens, comme cela a lieu chez un certain nombre d'autres Annélides, divisée en chambres secondaires par des cloisons musculaires.

Il existe pourtant dans la région proboscidienne, une

Digitized by Google

disposition que l'on retrouve bien développée ches *Autolytus longeferiens* et chez d'autres types à trompe contournée. Il se forme pour ainsi dire une cavité peri-proboscidienne dépendant de la cavité générale. Il existe, en effet, une lame mésentérique (pl. VII, fig. 10) divisant la cavité générale en deux parties, l'une supérieure dorsale renfermant la trompe ; l'autre inférieure renfermant les parapodes, les néphridies, la moelle ventrale et le muscle sus-nervien. On s'explique bien la raison d'être de ce dispositif au moment de l'approche de la maturité sexuelle. A cette époque, en effet, les organes génitaux se développent chez *A. longeferiens* jusque dans cette région proboscidienne, et sont renfermés dans la chambre inférieure. Les éléments génitaux sont ainsi à l'abri des mouvements brusques de la trompe, mais il faut dire que ce dispositif existe également chez d'autres types à trompe contournée (autres *Autolytus*, *Myrianida*, etc., où cependant, jamais il ne se développe d'organes génitaux dans cette région.

Les dissépiments, ainsi que toute la surface de la cavité générale, sont tapissés par un endothélium péritonéal aplati, qui est désigné par *Ep. p.*, dans la plus grande partie des coupes dessinées. Il se présente sous forme d'une ligne ondulée avec noyaux aplatis de distance en distance. La fig. 2 *a* pl. VII, représente une coupe tangentielle d'un dissépiment, passant par conséquent par l'épithélium péritonéal. Celui-ci est constitué par un fin reticulum aplati, formé de rectangles réguliers. Les noyaux sont collés sur les parois (*nu*), le protoplasme n'est plus visible ou du moins est réduit à un zone extrêmement mince.

Liquide de la cavité générale. Amibocytes. — Dans ses *Études sur le sang et les glandes lymphatiques dans la série animale* (1), CUÉNOT consacre un chapitre aux Annélides Chétopodes, (p. 410). « Le liquide qui charrie les corpus-

(1) *Arch. de Zool. Expérimentale.* 2e Série, t. IX, 1891.

Digitized by Google

« cules figurés, mis en mouvement, dit-il, soit par les cils « vibratiles péritonéaux quand ils existent, soit par les « contractions de l'animal, est un liquide salin, en tous cas « incolore, renfermant environ 3 pour 100 d'albuminoïde « dissous, précipitable en blanc par l'alcool ». (p. 412), Chez quelques Annélides, ce liquide renferme à la fois des amibocytes et des hématies chargées d'hémoglobine ; mais chez la grande majorité, et c'est le cas des Syllidiens, elle ne contient qu'une seule espèce d'éléments figurés, les amibocytes. Ces derniers sont en quantité variable, selon la période à laquelle on observe l'animal, et aussi selon les espèces. C'est ainsi que chez *Eusyllis*, j'ai toujours observé un très grand nombre de ces éléments dans la cavité générale, et on peut facilement y suivre leurs mouvements : la transparence du corps étant suffisante, et la taille des amibocytes y étant assez considérable. Dans beaucoup de cas, j'ai observé des amas d'amibocytes sur les dissépiments, ils étaient sans nul doute arrêtés par ce septum à travers les ouvertures duquel ils ne peuvent passer que lentement. Chez un *Exogone* (*E. gemmifera*) j'ai observé une fois une quantité d'amibocytes vraiment prodigieuse. J'avais séparé une femelle mûre de cette espèce, afin de l'observer, dans une petite cuvette ne contenant que de l'eau pure. Est-ce le résultat d'un jeûne assez prolongé, ou bien d'autres circonstances biologiques dans lesquelles se trouvait le Syllidien, toujours est-il que les œufs, qui chez cette espèce sont très volumineux et chargés de vitellus, se résorbèrent où plutôt diffluèrent dans la cavité générale. Les amibocytes, que charriait le liquide cavitaire, étaient en quantité extraordinaire. Cette observation est à rapprocher des phénomènes de phagocytose décrits par MESTCHNIKOFF.

Les amibocytes, chez la *Syllis hyalina*, sont des cellules arrondies ou fusiformes, (pl. VIII, fig. 1 *a*) plus ou moins allongées, mesurant 10 à 12 μ de diamètre et renfermant au centre un noyau et des granules jaunâtres ou incolores,

Digitized by Google

réfringents ; cette structure est celle que Cuénot a décrite chez un grand nombre d'Annélides.

Il existe également des *glandes lymphatiques* chez les Syllidiens, mais leur étude trouvera mieux sa place à propos du système vasculaire, sur lequel on rencontre ordinairement ces glandes.

Digitized by Google

SYSTÈME NERVEUX (1).

Le système nerveux des Syllidiens n'a été l'objet d'aucune étude spéciale et ce qu'on en connaît n'est que très incomplet. De Quatrefages en a parlé à plusieurs reprises. Dans son introduction à la famille des Syllidiens, il dit (55, p. 6) qu'il n'offre rien de spécial. Plus loin, à propos de la Grubée fusifère (p. 39) il ajoute : « le système nerveux, » très simple, consiste en ganglions espacés, quadrilatères, » allongés et réunis par des connectifs. Le cerveau présente » deux lobes assez marqués et fournit les nerfs qui se ren- » dent aux yeux ».

Claparède figure en quelques endroits la chaîne nerveuse ventrale vue incomplètement par transparence et de St-Joseph donne un dessin, d'après le vivant, de la partie antérieure du système nerveux d'*Eurysyllis paradoxa* (101, Pl. 9, fig. 72), mais ce dessin est peu compréhensible et la description qui l'accompagne très écourtée.

CERVEAU.

La structure fondamentale du cerveau est la même pour tous les Syllidiens, la morphologie du segment céphalique étant essentiellement la même pour toute la famille. On peut cependant distinguer deux types extrêmes comme nous allons le voir.

Disons tout de suite que le cerveau des Syllidiens ne pré-

(1) Le système nerveux des Annélides a été de la part de M. Pruvot l'objet d'un travail étendu auquel je renvoie pour la bibliographie. Je suivrai ici la terminologie adoptée dans ce travail.

G. Pruvot. Recherches anatomiques et morphologiques sur le système nerveux des Annélides Polychètes. *Arch. de Biologie expérimentale*, S. II. 3, 1885.

Digitized by Google

sente pas de membrane limitante et que les cellules nerveuses formant la substance corticale, se confondent avec les cellules de l'épiderme, non seulement sur la face dorsale, comme cela arrive chez certaines Annélides, mais aussi sur la face ventrale.

Toute limite tracée au centre nerveux cérébroïde serait donc purement hypothétique et on pourrait presque dire, comme FRAIPONT, en parlant du *Protodrilus* (1) que le segment céphalique lui-même est tout entier cerveau.

Avant de commencer la description anatomique et histologique voyons rapidement la topographie du cerveau, telle qu'on peut la reconstituer par la série des coupes. Bien entendu, quand nous disons la topographie du cerveau, il serait plus exact de dire la topographie de la *substance médullaire*. Les contours de cette substance sont assez délimités pour pouvoir la représenter dans un diagramme, tandis qu'on s'arrêterait à une difficulté presqu'insurmontable, si on voulait distinguer, la *substance corticale*, c'est-à-dire les cellules nerveuses appartenant au cerveau des cellules épithéliales de revêtement.

Les figures 9, 10, 11, 12 pl. II, sont des représentations demi-schématiques du cerveau chez deux types, *Eusyllis* et *Autolytus*; les figures 9 et 11 sont des vues par la face dorsale, tandis que les fig. 10 et 12 sont des vues de profil. La plus grande différence que l'on observe dans ces deux types existe presque tout entière, dans la disposition de la région antérieure du cerveau. Chez *Eusyllis* où les palpes sont très développés, il existe deux gros nerfs *nP* qui prolongent pour ainsi dire le cerveau en avant, tandis que chez *Autolytus* où les palpes sont peu développés et rabattus sur la face ventrale, les nerfs des palpes sont beaucoup plus minces et au lieu de se diriger en avant se recourbent et s'enfoncent dans les palpes qu'ils sont chargés d'innerver.

(1) FRAIPONT. Recherches sur le système nerveux central et périphérique des archi-annélides. *Arch. de Biologie*, T. 5.

Digitized by Google

Chez tous deux le cerveau se divise fondamentalement en deux centres ou plutôt quatre centres réunis deux à deux.

L'existence des centres cérébraux a été nettement mise en lumière par PRUVOT, chez toutes les Annélides qu'il a étudiées (1) ; ils sont formés par la *substance médullaire*. Il existerait deux centres que cet auteur désigne sous les noms de *centre stomatogastrique* et de *centre antennaire* qu'il appelle encore respectivement centre *antéro-supérieur* et centre *postéro-inférieur*. Je préfère les noms de centre *antérieur* et de centre *postérieur*. Ces derniers noms prêtent moins à la confusion, car le centre *antéro-supérieur* est inférieur par rapport au centre *postéro-inférieur*, si on examine une coupe transversale; la position devient inverse dans une coupe sagittale. En réalité, le centre antérieur occupe une position ventrale dans le segment céphalique, par rapport au postérieur.

Ce plan réalisé chez les *Autolytés* peut se modifier du reste, chez les *Syllis, Eusyllis, Odontosyllis*, etc.; en effet, le centre postérieur se subdivise à son tour, de sorte que dans une même coupe sagittale on rencontre trois centres (Pl. III, fig. 7) et cependant la morphologie du segment céphalique n'a pas varié, le nombre des appendices est le même. Ce fait n'est pas isolé, et nous aurons d'autres exemples à citer plus tard.

Eusyllis. — La substance médullaire tout en suivant dans ses grandes lignes le contour du segment céphalique n'affecte pas, tant s'en faut, la même forme. C'est ce que montrent les coupes représentées Pl. II, transversales fig. 1, 2, 3, 4; horizontales fig. 5 *a*, 6 *b*, 6; sagittale fig. 7, prises toutes chez le même type *Eusyllis monilicornis* Mgrn, chez lequel le développement des appendices céphaliques est bien balancé. Les figures 9 et 10 permettent, en outre, de suivre d'une façon plus claire la lecture de ces coupes.

---

(1) Loc. cit.

Digitized by Google

La première coupe transversale fig. 1, passe par les palpes, au point où ceux-ci sont encore soudés ; elle montre deux amas de substance nerveuse fibrillaire *n.P* qui ne sont autre chose que les nerfs des palpes. La coupe fig. 2 passe par la région antérieure de la tête, précisément par l'insertion des antennes latérales *an.l*, dont elle entreprend une petite portion. Elle rencontre le *centre antérieur* au point où se détachent les nerfs des palpes *n.P.* dont l'un est complètement séparé de la masse médullaire centrale, et dont l'autre est encore en contact avec cette dernière.

Cette coupe montre que la masse médullaire *S.p.* n'occupe qu'un volume assez restreint dans cette région de la tête. Au contraire la substance corticale formée de cellules nerveuses, *Cn.* présente un très grand développement, sur la face dorsale ainsi que sur la face ventrale.

On ne saurait du reste, distinguer ici, pas plus qu'ailleurs, une limite entre ce qui est cellule nerveuse, et ce qui est cellule épithéliale. Les dimensions des cellules sont à peu près les mêmes ; on ne peut guère accorder la valeur de cellules épithéliales, qu'à celles qui sont adjacentes à la cuticule, et qui, par leur orientation forment une couche à peine définie.

La coupe représentée fig. 3 passe par les deux yeux antérieurs en arrière de l'insertion des antennes latérales, et à peu près par celle de l'antenne médiane. Elle rencontre à la fois le centre postérieur et le centre antérieur.

Ce dernier n'occupe en ce point qu'une petite partie de la substance médullaire, sur la face ventrale, et il n'est séparé du centre postérieur qui occupe toute la partie dorsale, que par un léger sillon difficile à voir sur les coupes transversales, mais beaucoup mieux marqué sur une coupe sagittale du cerveau (fig. 7).

Cette disposition se comprend aisément, si on jette un coup d'œil sur la fig. 9 et sur la fig. 7. Le centre antérieur qui se prolonge fortement en avant, passe en arrière sous le

Digitized by Google

centre postérieur (1). Latéralement existent des prolongements de la substance médullaire qui se dirigent vers la face ventrale : ce sont les origines antérieures du connectif œsophagien, issues du centre antérieur ou stomatogastrique.

Le centre postérieur ou antennaire forme dans cette coupe la plus grande partie de la substance médullaire. Il présente dans le voisinage de la ligne dorsale deux saillies *n. an. m.* où les fibres s'orientent d'une façon particulière, situées de part et d'autre d'une petite cavité bordée par des fibres musculaires *m.an.m.* Ces dernières sont les fibres musculaires de l'antenne médiane, et les deux saillies de la substance médullaire, où des fibres nerveuses accompagnées de cellules nerveuses s'orientent dans le sens de la longueur, sont les deux origines qui en se réunissant forment le nerf unique de l'antenne médiane. De chaque côté de ces deux prolongements, la substance médullaire s'incurve légèrement. La substance corticale présente sur ce point une condensation, un amas de cellules nerveuses.

Ces deux amas sont précisément situés un peu en arrière des points d'insertion des nerfs des antennes latérales. L'origine de ces derniers est en effet dans une coupe antérieure à celle-ci, ou autrement dit dans une coupe passant entre celles représentées fig. 2 et 3. La coupe horizontale fig. 5.a, y supplée et montre ces origines en *n.an.l.* en avant des yeux antérieurs *Y.a.* On y retrouve les amas de cellules nerveuses *C.n.* Enfin la coupe transversale fig. 4 passe par les deux yeux postérieurs *Y.p.* La substance médullulaire, très épaisse au milieu du segment, (fig. 3) diminue de nouveau d'épaisseur. Elle est incurvée sur la ligne médiane dorsale, puis elle se relève de chaque côté par deux fortes éminences qui sont formées par les

(1) Dans la figure 7, cette disposition n'est que peu accusée. Cela tient à ce que cette coupe est faite sur un animal dont la trompe est projetée, de sorte que le segment céphalique est relevé.

Digitized by Google

fibres se rendant aux yeux antérieurs, figurées dans la coupe précédente.

L'origine des nerfs se rendant à ces organes est donc située assez en arrière. Cette disposition est générale, et elle se trouve exister également pour les antennes, et pour les yeux postérieurs. L'origine de ces derniers se trouve donc dans une coupe prise en arrière de celle-ci.

Nous retrouvons encore ici l'origine antérieure du connectif œsophagien ; de plus il s'en détache une seconde qui prend naissance dans le centre antennaire. Les fibres nerveuses paraissent dans le point le plus voisin de leur origine former un cordon unique, et on l'interpréterait volontiers de cette façon, si, à une courte distance, ces deux cordons ne se séparaient pour laisser passer des fibres musculaires *m.P.* se rendant aux palpes. En *m.an.m.*, la coupe rencontre quelques fibres musculaires se rendant à l'antenne médiane ; on les voit beaucoup mieux représentées dans la fig. 7. Ces fibres musculaires s'insèrent à la base du segment céphalique et s'engagent dans le sillon situé entre les deux lobes postérieurs de la substance ponctuée (fig. 9).

Les coupes horizontales que représentent les figures 5a, 5b, 6, complètent et font mieux comprendre ce que nous ont enseigné les coupes transversales. La fig. 5*a* est menée presque tangentiellement à la surface de la substance médullaire. Elle passe par le *centre antennaire* : le centre *stomatogastrique* est situé plus ventralement et la coupe ne le rencontre pas, les palpes ne sont pas non plus figurés pour la même raison. Le centre antennaire paraît bien formé de deux masses distinctes séparées par une échancrure. En avant existent deux prolongements *n.an.l.*, qui ne sont autre chose que les origines des nerfs se rendant aux antennes latérales ; ils prennent naissance par conséquent en avant et latéralement sur le centre antennaire. La masse médullaire située postérieurement et appartenant comme la

Digitized by Google

première au centre antennaire semble se fondre en arrière. On n'y distingue plus de limite nette ; au contraire cette substance semble fuser entre les cellules nerveuses et venir s'épanouir parmi des cellules columnaires qui forment un organe de sens spécial, l'*organe cilié*, *organe de la nuque* en relation directe avec le cerveau. C'est ce qui explique que sur la figure 9 on a représenté le centre antennaire comme se prolongeant en arrière par deux lobes qui ne sont autre chose que ces masses de substance médullaire se mettant en rapport avec l'*organe cilié*. Celui-ci est recouvert comme le montre la figure 10 par une lame recouvrante *L*. Il est question ici, bien entendu, de ce qui existe chez le g. *Eusyllis*. Il en serait de même pour quelques Eusyllidés voisins (*Odontosyllis*). Nous aurons l'occasion de revenir plus longuement sur cet organe des sens dans le chapitre suivant.

La coupe figure 5 *b*, passe un peu plus bas que la précédente et ne rencontre plus que la région antérieure du centre antennaire, sa région postérieure n'a plus que des contours indistincts et n'est représentée que par des noyaux de substance médullaire qui sont situés en arrière et entre les cellules de l'organe cilié *O.c* dont on aperçoit la lame recouvrante *L*. Cette coupe rencontre encore l'amas de cellules nerveuses *C.n.*, déjà signalé dans la figure précédente et que nous avions vu également dans la coupe transversale fig. 3. Cet amas est donc situé en avant du centre antennaire dans le sillon laissé entre lui et le centre stomato-gastrique qui s'enfonce en ce point. Il y a du reste en cet endroit une incurvation de la substance médullaire (fig. 9 et 10) formant une fossette et que nous avions déjà signalée dans les coupes précédentes.

Enfin la figure 6 représente une coupe plus inférieure, passant par la base du segment céphalique. Elle ne rencontre que le centre stomato-gastrique qui fournit les deux gros nerfs *n.P.* des palpes. La coupe les montre sur une

Digitized by Google

grande partie de leur parcours jusque dans les palpes eux-mêmes où ils se rencontrent et s'enfoncent.

En arrière le segment céphalique présente une cavité, prolongement de la cavité générale et dans laquelle pénètre le vaisseau dorsal *V.d.* C'est la seule cavité du segment céphalique, si, bien entendu, on ne tient pas compte de l'espace laissé vide parfois entre les fibres musculaires se rendant aux antennes (fig. 3). Cet espace est d'ailleurs très réduit et il est presque tout entier occupé par le vaisseau dorsal qui se bifurque en cet endroit et donne les anses céphaliques. Il est en outre traversé par des fibres musculaires dont nous avons déjà parlé et qui vont s'insérer sur le plancher de cette cavité. En arrière nous rencontrons encore les longues cellules de l'organe cilié, et la lame protectrice *L* de cet organe, insérée de chaque côté du *cou*, rattachant le segment céphalique au suivant (V. également fig. 5b).

La figure 7 représente une coupe sagittale, montrant la disposition des masses constituant la substance médullaire; mais comme nous l'avons déjà dit, le segment céphalique est redressé par la projection de la trompe. Il en résulte que l'axe longitudinal du cerveau est lui-même redressé. Le centre antérieur *C. ant.* occupe une situation antérieure et ventrale et passe sous le centre postérieur. C'est ce qui explique qu'on le retrouve dans les coupes transversales (fig. 3 et 4) qui passent cependant assez en arrière du segment céphalique. La figure 10 représente bien ces rapports et on comprend qu'une coupe transversale passant par l'antenne médiane ou même par les yeux postérieurs puisse rencontrer une partie du centre stomato-gastrique.

En arrière existent deux masses paraissant bien distinctes et séparées très nettement l'une de l'autre par un sillon complet. La substance médullaire est donc divisée en trois masses distinctes : antérieure, moyenne et postérieure. Y a-t-il là trois centres distincts? Je préfère m'en tenir à l'explication de Pruvot qui admet que le centre antennaire peut

Digitized by Google

se subdiviser à son tour. Ce qu'il faut retenir, et j'y reviendrai du reste un peu plus loin, dans la discussion de ces faits, c'est que le système nerveux central ou cérébroïde peut se compliquer et se subdiviser en masses, en centres plus ou moins distincts selon le rôle physiologique sensitif à remplir. Admettons donc cette explication, et bornons-nous ici à décrire la structure des centres nerveux telle qu'elle se présente.

Quant à la *substance corticale*, c'est-à-dire à la couche des cellules nerveuses, nous avons vu dans le courant de ces descriptions, ce qu'elle était et les variations considérables qui existent dans son épaisseur. Nous avons vu également la répartition des cellules nerveuses. Presque partout elles sont uniformément réparties, excepté cependant à la limite antérieure du centre antennaire où elles forment deux amas plus condensés. Nous verrons aussi qu'elles existent plus condensées dans le voisinage des organes visuels.

Telle est la structure du segment céphalique, chez un type bien normal ; *Eusyllis*.

La structure du cerveau chez les autres Syllidiens, bien que présentant certaines différences, ne s'écarte pas de ce plan fondamental.

Chez les Syllidés dont le segment céphalique est, au point de vue du développement des appendices, très voisin des Eusyllidés, il n'y a pas de différence très sensible dans la structure du cerveau. La fig. 8 est une coupe *à peu près* sagittale du segment céphalique. Elle ne rencontre pas, en effet, l'antenne médiane, et comprend une portion interne d'un des palpes. Elle est destinée à montrer la différenciation de la substance médullaire en masses distinctes. Il faudrait admettre ici, que le centre antennaire est divisé par deux sillons en trois masses. Le sillon postérieur est, du reste, peu accusé et ne se retrouve pas sur la ligne médiane. Cette coupe montre en outre l'amas de cellules nerveuses *Cn* dans la même position que chez *Eusyllis*. En arrière, le segment

Digitized by Google

céphalique présente encore l'organe cilié *Cn* en relation directe avec le cerveau. Enfin la cuticule chez ce type (*Syllis hyalina*) est très épaisse.

Nous avons jusqu'ici parlé du centre stomato-gastrique, mais sans rien dire des origines du système nerveux stomato-gastrique lui-même. Nous avons observé des origines sur le type que nous avons décrit, et nous les avons représentés sur la figure 9 et mieux sur la figure 10. Mais ces origines sont plus faciles à étudier chez d'autres types : les Autolytés où les nerfs stomato-gastriques issus du cerveau sont plus volumineux.

***

Chez les Autolytés, comme nous l'avons dit, les palpes sont beaucoup moins développés que chez les autres Syllidiens ; les nerfs qui s'y rendent sont proportionnellement réduits, et au lieu de se prolonger en avant du cerveau, ils s'incurvent immédiatement pour gagner les palpes situés sur la face ventrale. Il en résulte pour la forme même du cerveau une différence un peu sensible (Pl. II, fig. 11 et 12).

Les coupes figurées pl. III, fig. 1 et 2 et pl. V, fig. 5, sont : la première une coupe horizontale de l'extrémité antérieure d'*Autolytus pictus* ; la seconde une coupe transversale du cerveau passant par l'antenne médiane, et la troisième une coupe sagittale, prise chez *Autolytus longeferiens*. Cette dernière coupe montre que le cerveau est composé de deux centres très nettement séparés et occupant une position identique à celle que nous avons observée précédemment. Cette coupe est, du reste, tout à fait comparable à celle que nous avons figurée Pl. II, fig. 7 pour *Eusyllis*. Comme celle-ci, elle passe par l'antenne médiane, seulement le centre postérieur *C. post*, ne présente plus une différenciation aussi marquée et est unilobé.

La substance corticale paraît ici se spécialiser davantage

Digitized by Google

que chez les types que nous avons vus jusqu'ici. Bien qu'il n'y ait pas de membrane limitante du cerveau, on observe cependant une différenciation dans la répartition des cellules qui sont comprises au moins dans la région dorsale, entre la substance médullaire et la cuticule. Dans le voisinage de cette substance existe, en effet, une plus grande condensation de cellules *C.n*, qui sont les cellules nerveuses de la *substance corticale*. On retrouve encore ici l'amas de cellules nerveuses déjà signalé dans le sillon qui sépare les centres antérieur et postérieur.

Dans le voisinage de la cuticule, les cellules présentent une orientation particulière qui permet de reconnaître là un épithélium ; entre ce dernier et la masse des cellules nerveuses, existe une région où le tissu cellulaire est moins serré, plus lâche. Sans qu'il y ait ici séparation nette entre les cellules nerveuses du cerveau et les cellules externes constituant l'épithélium du segment céphalique, il y a toutefois une disposition qui indique une tendance à la délimitation de la masse nerveuse cérébrale. C'est évidemment un état beaucoup moins différencié que celui que l'on rencontre chez beaucoup d'Annélides où la masse du cerveau est revêtue d'une gaîne limitante ; mais c'est un état certainement plus spécialisé que chez les types que nous avons décrits précédemment où on ne pouvait distinguer entre les cellules nerveuses de la substance corticale du cerveau et les cellules épithéliales superficielles, rien qui permît de tracer une délimitation, même approximative.

La coupe transversale Pl. III, fig. 2 est dirigée de telle façon qu'elle passe presque par l'axe du cerveau. Si pour bien en comprendre l'orientation nous nous reportons à la figure 5, pl. v, le plan de cette coupe aurait pour trace une ligne coupant la base de l'antenne médiane, presque perpendiculaire au sillon de séparation des deux centres et coupant les palpes dans leur région postérieure. De plus la coupe rencontre les deux yeux postérieurs *Yp*.

La coupe passe donc par les deux centres antérieur et

Digitized by Google

postérieur *C.ant* et *C.post*, le premier ventral dans cette coupe, le second dorsal. La ligne de séparation de ces deux centres, est, comme nous l'avons dit déjà chez d'autres types, beaucoup moins marquée que dans les coupes sagittales (1). Cela tient, en effet, à ce que le sillon assez accusé près de la ligne médiane, s'atténue beaucoup sur les côtés, de sorte que si l'on ne peut certifier qu'il y a coalescence latéralement entre les deux centres, on ne peut leur tracer de limite bien nette en ces points. Les coupes longitudinales qui s'écartent des coupes sagittales, telles que celles représentées dans les fig. 7 et 8, pl. II et fig. 5 pl. V, montrent d'ailleurs le même fait, les deux centres d'abord nettement séparés ne tardent pas à devenir indistincts au fur et à mesure que les coupes se rapprochent des bords latéraux de la substance médullaire. C'est ce qui explique que dans la fig. 2, Pl. III, le sillon de séparation de deux centres ne s'étend pas sur toute la longueur de la substance médullaire *Sp*.

La coupe montre en outre d'une façon très nette la double origine du nerf de l'antenne médiane *n.an.m*, la pénétration des deux branches et leur réunion dans l'antenne où les fibres qui les constituent se fusionnent pour former un nerf unique. Dans cette coupe transversale nous ne retrouvons plus comme dans la coupe sagittale, une démarcation aussi nette entre les cellules nerveuses et les cellules épithéliales. Latéralement existent deux petites lacunes symétriques renfermant des fibres musculaires *m.an.l*, qui se rendent aux antennes latérales ; de même à la base de l'antenne médiane on retrouve des fibres musculaires semblables qui s'y sont déjà orientées. Les fibres musculaires de l'antenne médiane passent en arrière de la masse de la substance médullaire (fig. 5, pl. V, *m.an.m*).

La coupe horizontale représentée par la figure 1, pl. III, est des plus heureuses, en ce sens qu'elle permet de voir

(1) Ce sillon a été de beaucoup exagéré sur le dessin.

Digitized by Google

(avec ce que nous connaissons du système nerveux, par ce qui précède) la disposition générale des centres nerveux cérébraux, ses rapports avec la chaine nerveuse ventrale, et en même temps l'origine du stomato-gastrique. Cette figure n'a pas été dessinée, comme on pourrait le croire, d'après une série de coupes, mais elle représente exactement une seule coupe heureusement menée.

Le segment céphalique s'est, dans la pièce, probablement infléchi vers la face ventrale, c'est ce qui a permis au rasoir de rencontrer dans le même plan la moelle ventrale, les connectifs et la base du cerveau.

Le segment céphalique n'est pas coupé tout à fait horizontalement, et à cause de son infléchissement vers la face ventrale, le centre antérieur qui est dorsal, s'est porté vers l'avant, tandis que le centre inférieur a été ramené en arrière. Ces quelques lignes sont nécessaires pour bien comprendre cette figure, et pour donner l'explication de l'interversion qui s'est produite dans les positions respectives des deux centres, le centre postérieur venant en avant, tandis que le centre antérieur se trouve situé en arrière. C'est pourquoi aussi il est préférable d'employer les noms de *centre antennaire* et de *centre stomato-gastrique*.

Les deux centres sont, comme toujours, séparés par un sillon peu accentué, qui s'atténue et disparaît sur les côtés ; ils se prolongent en arrière par deux cordons un instant séparés par les muscles des palpes *m.P.* Cette disposition existe aussi chez *Eusyllis* comme nous l'avons fait remarquer, et elle est du reste commune à tous les Syllidiens. Au-delà, les deux cordons se fusionnent de nouveau et il devient impossible alors de dire si les fibres des deux centres se mélangent dans le connectif œsophagien *C.œ* ou bien si elles restent distinctes.

La substance médullaire, constituant le stomato-gastrique *C. ant.*, n'a pas en arrière de limite bien nette. Au contraire, les bords en sont comme déchiquetés et on trouve au milieu des petits noyaux de substance médullaire des cellules

Digitized by Google

nerveuses. Quelques-unes des fibres nerveuses s'arrangent en filets nerveux très fins, en nombre variable et en tous cas difficiles à préciser, nerfs *n.st.g.* qui se rendent et pénètrent dans la gaîne pharyngienne dont la coupe est représentée en *Gph.* Ce point est d'ailleurs très voisin de la bouche. Un peu en arrière se détachent sur le connectif œsophagien deux filets nerveux *n.stg*^{2} plus gros, plus importants, qui pénètrent comme les premiers dans la gaîne pharyngienne. Comme on peut le voir d'après la figure, ces nerfs prennent bien naissance sur le connectif œsophagien, et sur le cordon issu du centre *stomato-gastrique*, de sorte qu'il est infiniment probable, que les nerfs stomato-gastriques d'origine soit directement cérébrale, soit œsophagienne, sont tous formés par des fibres nerveuses provenant du centre stomato-gastrique.

De même que chez *Eusyllis*, *Odontosyllis*, *Syllis*, etc., la substance centrale, ou plutôt le centre antennaire présente en arrière deux lobes de substance médullaire qui s'étalent et innervent cet organe des sens qu'on désigne sous les différents noms d'*organe ciliè*, *organe de la nuque*, *fossettes vibratiles*, etc., de même chez les Autolytés et chez un Eusyllidé le g. *Amblyosyllis*, il existe deux gros nerfs (Pl. II, fig. 11 et 12.) se rendant soit dans des ailerons occipitaux ciliés et libres, soit dans des renflements appelées *épaulettes* (ciliées ou non) et situés sur la face dorsale et antérieure des Autolytés (Pl. VIII, fig. 18).

Il existe du reste un Autolyté (*Virchowia*) qui présente des ailerons occipitaux libres.

Nous reviendrons plus loin sur ce sujet à propos des organes des sens.

Structure intime. — *La substance médullaire* est constituée comme l'a observé PRUVOT chez beaucoup d'Annélides, de fibres nerveuses à la périphérie et de substance ponctuée au centre. JOURDAN a retrouvé cette structure chez *Eunice;* elle existe également dans le

Digitized by Google

cerveau des Syllidiens. Quant à la nature même de cette substance ponctuée, ce que nous en savons n'offre rien de bien précis à cause des divergences nombreuses qui existent dans les interprétations des auteurs qui l'ont étudiée. Toutefois, pour ce qui concerne les Syllidiens je me rallie volontiers à l'opinion de JOURDAN, qui considère la substance ponctuée comme étant formée de fibrilles contournées, repliées sur elles-mêmes et formant un lacis inextricable dont les vides sont remplis par une substance protoplasmique interfibrillaire.

J'appellerai aussi l'attention sur la présence au sein même de cette substance ponctuée de petites plages plus claires, formant comme un vide au milieu duquel on peut observer des granulations plus colorées, ressemblant à des coupes de fibres.

Entre la substance corticale et la zone périphérique de la substance médullaire, il n'y a pas de limite nette ; au contraire, ces deux couches affectent des relations très étroites ; les prolongements fibrillaires des cellules nerveuses pénètrent dans la substance médullaire, s'y perdent et on observe même parfois sous de forts grossissements des cellules isolées au milieu de plages de substance fibrillaire.

Substance corticale. — Je n'ai pas observé dans la substance corticale la couche connue sous le nom de couche nucléaire et formée de cellules nerveuses plus petites et excessivement serrées les unes contre les autres. La répartition des cellules dans la substance corticale en fait presque toujours une couche homogène, excepté cependant pour l'amas des cellules nerveuses situées dorsalement entre les deux centres. Mais là encore les éléments ne sont pas tellement condensés, qu'on n'y reconnaisse les mêmes cellules que dans le reste de la couche; elles y sont seulement un peu plus abondantes mais leur taille ne varie pas pour cela.

Les cellules de la substance corticale qui se présentent, dans les grossissements ordinaires, sous l'aspect de noyaux

Digitized by Google

arrondis et vivement colorés, sont plongées dans un stroma de fibres anastomosées formant un réseau fibrillaire à mailles très serrées. Dans les coupes minces observées à un fort grossissement, ces noyaux apparaissent comme étant entourés d'une fine membrane se prolongeant par un filament qu'on ne peut suivre sur toute sa longueur ; on se trouve en présence de cellules nerveuses unipolaires (Pl. III, fig. 4 et 5 *c.n.*). Quelques-unes présentent deux filaments, mais cet aspect s'observe moins fréquemment. Les dissociations viennent confirmer ces observations. Le stroma de fibres, au sein duquel sont plongées les cellules de la substance corticale, est donc formé par la réunion des fibrilles qui en émanent.

Outre ce stroma de fibres il existe, de même que chez *Eunice*, des *travées* qui, partant de la couche superficielle épidermique, parcourent toute la substance corticale et aboutissent à la surface de la substance médullaire où elles s'enfoncent (Pl. II, fig. 4, pl. III, fig. 2, 3, 8, etc.). Comme l'a vu JOURDAN, ce sont des prolongements des cellules épidermiques affectant l'aspect de filaments raides et qui, partant de la base des cellules épidermiques, les mettent en relation avec la substance centrale du cerveau.

Nerfs céphaliques. — Ce que nous avons dit pour la description de la substance médullaire nous dispense d'entrer dans de longs détails. Nous avons vu, en effet, dans le courant des descriptions précédentes les origines des différents nerfs cérébraux.

Pour nous résumer nous avons vu que le centre stomato-gastrique ou antérieur fournit :

1° deux gros nerfs se rendant aux palpes ;

2° des filets nerveux stomato-gastriques ;

3° la branche inférieure du connectif œsophagien.

Le centre antennaire ou postérieur fournit d'avant en arrière :

Digitized by Google

1° une paire de nerfs latéraux se rendant aux antennes latérales;

2° deux nerfs se fusionnant en un seul et se rendant dans l'antenne médiane;

3° deux prolongements de la substance médullaire, s'épanouissant dans les yeux antérieurs;

4° deux autres prolongements pour les yeux postérieurs;

5° une paire de lobes s'épanouissant dans l'organe cilié et formant deux gros nerfs distincts pour les ailerons occipitaux et les épaulettes ciliées des Autolytés;

6° la branche supérieure du connectif œsophagien.

Quand ce dernier centre se subdivise lui-même, le lobe moyen innerve les antennes latérales et les yeux antérieurs; le lobe postérieur innerve l'antenne médiane, l'organe cilié et les yeux postérieurs.

Connectifs œsophagiens.

Les rapports des connectifs œsophagiens avec le cerveau sont si intimes qu'il est difficile d'en séparer l'étude. Ces rapports ont été bien établis par Pruvot chez les différentes Annélides qu'il a étudiées et ils sont les mêmes pour les Syllidiens. Les connectifs, comme nous l'avons vu déjà, sont, en effet, issus de deux racines l'une supérieure, dorsale, l'autre inférieure ou ventrale. La première naît du centre antennaire, la seconde du centre stomatogastrique. Ces deux branches ne sont nettement séparées que sur une petite étendue, où le connectif est traversé par les muscles se rendant aux palpes (Pl. II, fig. 9, 10, 11, 12 et Pl. II, fig. 4, Pl. III, fig. 1).

Les connectifs œsophagiens ont un trajet intra-épidermique ou sus-épidermique, mais toujours leurs relations avec l'épiderme sont très intimes. (Pl. V, fig. 1 et 2, *C. œ.*). Ils se réunissent dans le premier segment sétigère où ils forment le premier ganglion de la chaîne ventrale.

Digitized by Google

Sur leur trajet ils donnent naissance, à peu près au milieu de leur parcours, à un nerf (*n. Ct*, Pl. III, fig. 1) qui, se bifurquant ensuite, se rend dans les cirres tentaculaires supérieurs et inférieurs *Ct.s*, et *Ct.i* (Pl. II, fig. 9).

Les deux connectifs du collier œsophagien, de même que les autres nerfs ainsi que les centres cérébraux et ganglionnaires, sont totalement dépourvus de gaîne limitante.

Chaine ganglionnaire ventrale.

La moelle ventrale des Syllidiens présente une condensation très marquée. Elle forme une chaîne unique présentant dans chaque segment un renflement ganglionnaire; le premier ganglion se trouve situé dans le premier segment sétigère.

Elle apparaît souvent, mais très indistinctement, par transparence (Pl. VIII, fig. 15), et elle a alors l'aspect d'un gros cordon se renflant au milieu du segment.

Les rapports de la moelle ventrale avec l'épiderme, comme l'a établi Pruvot chez les autres Annélides (*loc. cit.*), sont toujours conservés, quel que soit le degré de la pénétration de la chaîne dans la cavité générale.

Les Syllidiens présentent à ce point de vue deux stades bien marqués : ou bien la chaîne ventrale est aplatie en forme de ruban et est située immédiatement dans ou sur l'épiderme; ou bien elle s'enfonce dans la cavité générale et n'est rattaché à l'épiderme que par un raphé.

Le premier cas est de beaucoup le plus répandu et se rencontre chez tous les *Autolytés*, les *Eusyllidés*, les *Exogonés* et une partie des *Syllidés*. (Pl. VI, fig. 10, VII, fig. 6, 7, 10, 14, 17, 18, *N. v.* etc.).

La moelle ventrale (fig. 17, pl. VII) est formée de trois cordons longitudinaux, deux gros situés latéralement et symétriques et un beaucoup plus petit impair et médian. Elle est toujours située sur l'épiderme, et on ne saurait en aucune façon tracer de limite nette entre ce qui est tissu nerveux et ce qui est tissu épidermique.

Digitized by Google

La chaîne ventrale est composée histologiquement, comme le centre cérébroïde, de deux substances : l'une interne fibrillaire et ponctuée, l'autre externe ou corticale formée par des cellules nerveuses. Cette substance corticale accompagne les cordons centraux dans toute leur étendue, mais tandis que les cellules nerveuses sont en petit nombre entre deux segments, c'est-à-dire entre deux ganglions, elles deviennent plus abondantes dans ces ganglions mêmes. Dans ces derniers points elles forment trois amas : deux latéraux et un troisième impair, médian et ventral. Ces cellules nerveuses se caractérisent facilement par leur plus forte élection pour les colorants ; c'est, comme toujours, le noyau qui se colore vivement, le contour de la cellule étant très difficile à observer dans les coupes.

La chaîne nerveuse ventrale est, dans beaucoup de cas, surmontée par un petit muscle longitudinal sus-nervien dont il a été question déjà. Bien qu'elle ne possède pas de gaîne limitante proprement dite, elle est toujours nettement limité sur la face dorsale par une mince membrane qui est un prolongement de l'endothélium péritonéal *Ep. p.*

Chez *Eurysyllis* la moelle s'étale énormément (fig. 18, Pl. VII) et il existe latéralement deux amas considérables de cellules nerveuses, tandis que ventralement ces dernières sont très rares.

La chaîne ventrale chez le g. *Syllis* (2e cas) s'éloigne davantage des téguments et s'enfonce dans la cavité générale. (Pl. V, fig. 4 ; VI, fig. 14 ; VII, fig. 1, 2, 3 ; XII, fig. 7, *N.v.*). En coupe transversale elle se présente sous la forme d'une masse à peu près circulaire et pédicellée (fig. 3, Pl. VII). Mais les rapports avec l'épiderme sont toujours conservés et la structure est identique à celle que nous venons de décrire pour les autres types. Il existe également deux cordons pairs, *c* latéraux et un cordon impair dorsal et médian c_1. La substance corticale formée de cellules nerveuses est

Digitized by Google

entourée par une gaîne bien limitée qui ne fait défaut qu'à la base, au point d'attache du cordon sur l'épiderme.

Ce stade est du reste précédé, dans la formation de la moelle ventrale, par celui qui est réalisé chez *Eusyllis*, *Autolytus*, etc., où la chaîne ventrale est largement en contact avec l'épiderme, comme le montrent les fig. 4 et 5, Pl. XII, prises dans des segments en voie de formation de *Syllis hyalina*. Nous aurons occasion d'y revenir plus loin dans l'étude des phénomènes organogéniques.

Je n'ai observé aucune fibre tubulaire géante accompagnant la chaîne nerveuse, comme cela est si fréquent chez les Annélides.

Sous la chaîne existent très fréquemment des alvéoles glandulaires (fig. 17, Pl. VII) quelquefois excessivement développées (*Eusyllis*, fig. 13, Pl. XII).

Nerfs pédieux. — La chaîne ventrale émet à chaque ganglion une seule paire de nerfs se rendant aux parapodes (Pl. II, fig. 9 et 11, *n.p*). Le nerf pédieux arrivé dans la région du cirre ventral, se bifurque : une branche inférieure innerve la rame, tandis que la seconde beaucoup plus importante se continue dans les cirres dorsaux.

Dans la plupart des cas, ces nerfs ne présentent aucune ramification, ou du moins on ne peut en observer. Chez *Myrianida* cependant, où les cirres sont élargis et sont foliacés, le nerf du cirre dorsal présente des petites branches latérales se dirigeant vers la périphérie. (Pl. I et Pl. IX, fig. 3, 5 et 6).

Les nerfs pédieux sont toujours en contact immédiat avec l'épiderme (fig. 10, Pl. VI et fig. 17, Pl. VII, *n.p.*). Ils se détachent des cordons latéraux dont ils sont les prolongements directs.

Système nerveux Stomato-gastrique ou Proboscidien.

Le système nerveux *stomato-gastrique* ou mieux *proboscidien* est très développé chez les Syllidiens, et cela ne doit

Digitized by Google

pas surprendre si l'on songe au rôle considérable et au développement qu'acquiert la trompe chez ces Annélides ; aussi atteint-il chez certaines espèces une complexité remarquable.

Il en existe deux types : le premier plus, développé, se rencontre chez les Syllidiens à trompe recourbée ; nous l'étudierons plus particulièrement chez *Autolytus longeferiens* de St-Joseph (Autolytés, *Amblyosyllis*) ; le second est réalisé chez les Syllidiens à trompe droite (Syllidés, Exogonés, presque tous les Eusyllidés), nous l'étudierons surtout chez *Syllis hyalina* Gr. et *Eusyllis monilicornis* Mgrn.

1er *type. Trompe sinueuse.* — C'est chez *Autolytus longeferiens* que j'ai pu le mieux étudier ce système, grâce aux dimensions de cette espèce et au développement considérable qu'y prend la trompe (pl. iv, fig. 4). J'ai vérifié les observations faites sur ce type chez d'autres *Autolytus* (*A. pictus, A. Smittiae*, etc.) et chez *Myrianida*.

Nous avons vu que les racines stomato-gastriques sont d'origine double. Les unes, en plus grand nombre, partent directement du cerveau (centre stomato-gastrique) et pénètrent dans les parois de la gaîne pharyngienne (Pl. iii, fig. 1) ; les autres, au nombre de deux, plus importantes, se détachent des connectifs œsophagiens droit et gauche et pénètrent comme les premières dans les parois de la gaîne pharyngienne. Mais, comme nous l'avons dit aussi, ces deux dernières racines naissent sur la branche du connectif issue du centre stomato-gastrique, de sorte qu'il est fort probable que les filets de ce système ne sont en relation qu'avec le centre stomato-gastrique cérébral.

La figure 10, pl. iii, est un schéma, représentant le système nerveux stomato-gastrique dans la région antérieure de la trompe ; on n'a représenté que la région antérieure *Tr. ph.* 1 et une partie de la seconde région *Trph.* 2, avec la gaîne *G.ph.* Il suffit du reste, pour s'en rendre compte, de se reporter à la fig. 4, pl. iv.

Digitized by Google

Dans ce schéma, on n'a représenté, pour ne pas compliquer le dessin, que la face dorsale de la trompe ; la fig. 11 est une perspective destinée à mieux montrer, grâce à une échelle plus grande, une partie du parcours des filets stomato-gastriques ; les dessins de coupes de la trompe représentés fig. 10, 11, 12, 13, pl. VI, ainsi que la fig. 1, pl. III, facilitent l'intelligence de cette description.

Les différents filets nerveux originaires *nst.g.* 1, *nst.g.* 2, fig. 10, pl. III cheminent indépendamment dans les parois de la gaîne, suivant un trajet sinueux, épousant en cela les différentes sinuosités des parois qui sont très plissées (pl. V, fig. 5). Sur presque toute la longueur de la gaîne, cette disposition ne varie guère, et elle s'étend non-seulement dans la région de la gaîne qui précède l'ouverture de la trompe chitineuse, mais aussi sur une assez grande partie de la région qui entoure la trompe *Tr. ph.* 1. Dans tout ce parcours, on compte dans les coupes transversales 8 à 10 filets dans les parois de la gaîne. Vers les deux tiers postérieurs de cette seconde région de la gaîne, les filets nerveux aboutissent tous à une masse nerveuse unique formant dans les parois un véritable manchon représenté en *An.* 1 *st. g.* dans le schéma fig. 10 et dans la coupe transversale, fig. 10, pl. VI. Ce manchon nerveux péri-proboscidien s'étend ainsi sur une longueur relativement considérable puisqu'on le rencontre sur une assez grande quantité de coupes sériées.

En arrière de ce manchon, les filets nerveux partent en nombre égal à ceux qui y aboutissent en avant. Une coupe transversale prise immédiatement en avant de ce manchon ou immédiatement en arrière, présente le même aspect ; c'est ce que montre la fig. 11, pl. VI, où les différents filets nerveux de la gaîne *G. ph.* sont représentés en *n.st.g.e.* Comme on le voit, ils sont compris dans les parois de la gaîne, et, de même que le manchon nerveux, entre les fibres circulaires *m.c.* et les fibres longitudinales *m.l.*

Digitized by Google

Arrivés au point d'insertion de la gaîne sur la trompe, ces filets nerveux aboutissent à un second anneau péri-proboscidien *An. 2 st. g.*, anneau qui est beaucoup moins large que le premier et qui est situé dans les parois mêmes de la trompe pharyngienne.

De cet anneau partent, en avant, des filets nerveux, qui ont par conséquent un trajet récurrent, et qui pénètrent dans l'épithélium même de la trompe. Ils sont représentés dans le schéma par des filets plus minces en *Tr. ph.* 1, afin de les distinguer des filets de la gaîne. Dans les coupes transversales, fig. 10 et 11, pl. VI, nous retrouvons les sections de ces filets en *n.stg.i*, dans l'épithélium *Ep. tr.* Ces filets parcourent toute la région antérieure de la trompe pharyngienne et viennent se terminer dans les papilles sensitives munies de soies tactiles, qui forment la couronne bien connue précédant la trompe chitineuse.

En arrière de l'anneau *An. 2 stg.* partent seulement deux gros filets *ntr.ph. 2* qui s'engagent dans la 2e région *Tr. ph.* 2 de la trompe et y séjournent dans l'épithélium. Ils restent indivis pendant une petite portion de leur trajet, puis se bifurquent et les branches qui en proviennent se divisent irrégulièrement. Les coupes transversales, fig. 12 et 13, pl. VI, la première passant par la 2e région de la trompe, la seconde par la 3e région (voir fig. 4, pl. IV, *Tr. ph.* 2 et *Tr. ph.* 3) montrent en *n. stg.* les sections de ces filets nerveux. Dans le voisinage du proventricule, il devient impossible de suivre leur parcours, mais nul doute que ces nerfs ne soient chargés d'innerver le proventricule et d'y présider aux mouvements de cet organe.

La fig. 11, pl. III, représente schématiquement, en perspective, la disposition des deux anneaux nerveux stomato-gastriques et des filets qui y aboutissent ou qui en partent. Ce que nous venons de dire nous dispense d'entrer dans de nouveaux détails, et il suffit de se reporter à la description qui précède.

Digitized by Google

Elle explique, de même que la fig. 10, la présence, dans les coupes rencontrant la trompe et la gaîne (fig. 10 et 11, pl. VI), de nerfs stomato-gastriques internes (récurrents) *n. stg. i* et externes *n. stg. e*, les premiers dans l'épithélium de la trompe, les seconds dans les parois de la gaîne.

2e *type. Trompe droite.* — Le second type, bien que fondamentalement identique au premier, en diffère par sa moindre complexité, en ce sens que le premier collier nerveux stomato-gastrique manque. Un seul anneau existe et correspond à celui qui, chez *Autolytus longeferiens* et les autres Autolytés, est situé à l'insertion de la gaîne sur la trompe.

J'ai observé également les origines directement cérébrales des filets stomato-gastriques chez *Syllis hyalina* et *Eusyllis monilicornis*, mais je n'ai pu y découvrir les deux filets qui partent des connectifs œsophagiens chez le type précédent. Cette différence est du reste de minime importance, si l'on se rappelle ce que nous avons dit à cet égard.

Les filets nerveux issus du cerveau s'engagent dans la gaîne pharyngienne (pl. III, fig. 12), mais, arrivés à l'insertion de celle-ci sur la trompe, ils deviennent difficiles à suivre. Il n'existe pas en ce point d'anneau nerveux péri-proboscidien ; ce dernier se trouve reporté bien en arrière vers les deux tiers postérieurs de la trompe pharyngienne en *an. stg.* En avant de ce collier partent 8-10 filets dont le trajet est tout entier dans l'épithélium et que l'on retrouve dans les coupes transversales de la trompe (fig. 3 et 4, pl. V, *n*).

En arrière du collier nerveux, prennent naissance comme dans le premier type deux nerfs plus gros qui se bifurquent, et forment ensuite des ramifications qui constituent dans la région postérieure de la trompe pharyngienne un lacis où s'anastomosent les filets stomatogastriques. Comme dans le cas précédent, les nerfs stomatogastriques se perdent dans le proventricule où il ne devient plus possible de les suivre.

Digitized by Google

Les coupes transversales schématiques, représentées par les fig. 13, 14, 15, pl. III) passent par les lignes respectives *a*, *b*, *c* (fig. 12) et permettent de comprendre plus facilement la figure d'ensemble.

Il est fort possible que les filets qui parcourent la gaîne et proviennent du cerveau, pénètrent immédiatement dans l'épithélium de la trompe et cheminent parallèlement aux nerfs récurrents qui se rendent aux papilles ; c'est ce qui expliquerait la difficulté qu'on éprouve à les discerner et à en suivre le trajet dans toute leur étendue.

***

Le collier *péri-proboscidien* unique des Syllidiens à trompe droite, bien que ne correspondant pas par sa position à celui du deuxième anneau des Syllidiens à trompe contournée, lui est pourtant homologue.

Le collier antérieur de ces derniers ne pourrait, en effet, avoir pour homologue, chez les types à trompe droite, qu'un collier situé dans la gaîne pharyngienne ; d'autre part le rôle de l'anneau des types à trompe droite est identique au deuxième anneau des types à trompe contournée. En outre, l'embryogénie démontre, que l'anneau stomato-gastrique est placé à la base du pharynx larvaire qui, chez les Syllidiens à trompe droite, correspond à la région antérieure de la trompe, et qui, chez les types à trompe contournée correspond à la première région de la trompe *Trph.* 1. Autrement dit cet anneau est placé à la limite du pharynx larvaire primitif et du pharynx bourgeonné.

L'anneau stomato - gastrique péri-proboscidien des Exogonés, Syllidés, Eusyllidés, se voit très nettement sur le vivant. Il correspond, en effet, à cet anneau clair de la trompe signalé et figuré maintes fois par différents auteurs et surtout par LANGERHANS et DE ST-JOSEPH (1).

---

(1) Il arrive même parfois qu'on peut observer les filets qui en partent en avant et en arrière, mais d'une façon très indistincte.

Digitized by Google

Aperçu général et Comparaison du Système nerveux des Syllidiens avec celui des autres Annélides.

Dans ses *Recherches sur le Système nerveux central et périphérique des Archiannélides* (1). Fraipont se basant comme Hatschek sur les rapports du système nerveux avec l'épiderme chez le *Protodrilus*, le considère comme étant essentiellement primordial. « Sur une même coupe, dit-il, on peut avoir des transitions entre les cellules nerveuses ganglionnaires et les cellules épidermiques ordinaires ». Chez le *Saccocirrus*, un Archichétopode, ces rapports sont les mêmes ; mais déjà chez le *Polygordius* tout en restant en contact avec l'épiderme, le cerveau s'entoure d'une gaîne et se subdivise en plusieurs masses ganglionnaires. Enfin chez le *Polyophthalmus*, le cerveau est, chez l'adulte, complètement séparé de l'ectoderme par des masses musculaires.

La structure du système nerveux central chez les Euniciens (Spengel, Pruvot, Jourdan), ainsi que chez les Syllidiens permettent d'affirmer que ce caractère ne saurait être employé comme un critérium absolu pour reconnaitre chez une Annélide un caractère primordial.

Chez *Protodrilus* comme chez *Saccocirrus*, il est certain que ce caractère ajouté à ceux tirés de l'anatomie et de la morphologie permet de les considérer comme possédant des caractères d'Archiannélides ou d'Archichétopode. Mais d'un autre côté, si on compare la structure du système nerveux de *Polygordius* et de *Polyophthalmus* à celle des Euniciens et des Syllidiens, on ne peut s'empêcher de constater qu'un caractère considéré comme primordial persiste chez des Annélides déjà élevées en organisation (Syllidiens et surtout Euniciens) tandis qu'il n'existe pas chez des types

(1) Arch. de Biologie de Van Beneden, t. 5. 1884, p. 282.

Digitized by Google

considérés comme des Archiannélides (*Polygordius*) ou des Annélides très inférieures (*Polyophthalmus*).

Cette structure du système nerveux central où les cellules nerveuses conservent avec les cellules ectodermiques des rapports très étroits, est évidemment embryonnaire. On peut donc en induire, que ce caractère embryonnaire peut se retrouver chez des Annélides déjà élevées en organisation.

***

Par sa forme générale, c'est du système nerveux des Néréidiens, des Nephthydiens, et surtout des Euniciens que se rapproche le plus celui des Syllidiens. Chez ces Annélides errantes la chaîne nerveuse ventrale présente, en effet, une condensation marquée. Elle forme un cordon unique présentant à chaque segment des ganglions ovoïdes et aplatis, d'où partent les nerfs pédieux.

***

Le système nerveux des Syllidiens présente encore un caractère très général, c'est que les masses nerveuses centrales, pas plus que les nerfs, ne présentent de membrane propre. Il existe bien, sur la face dorsale de la chaîne nerveuse une membrane mais on ne saurait la considérer comme un névrilemme. C'est une portion de l'épithélium péritonéal qui tapisse la cavité générale en ce point comme cela existe partout ailleurs.

***

L'étude de la structure du cerveau nous a montré qu'on peut y distinguer plusieurs masses, plusieurs centres distincts.

Pruvot se basant sur ce fait « que le plan fondamental d'un » segment ne comporte qu'un seul centre nerveux et seule-

Digitized by Google

» ment deux cirres de chaque côté, un dorsal et un ventral » en conclut que la tête qui renferme plusieurs centres et qui peut porter jusque sept appendices doit renfermer plusieurs segments. Il distingue alors un segment stomato-gastrique et un segment antennaire. Il va même plus loin, chez certaines Annélides, (*Eunice* et *Eulalia*) où le centre antennaire se divise à son tour en deux il regarde la tête comme formée de trois segments :

1° un segment *stomato-gastrique*, ayant pour appendices les *palpes ;*

2° un segment *antennaire antérieur*, portant les deux *antennes* latérales antérieures ;

3° un segment *antennaire postérieur* duquel dépendent les deux *antennes* latérales postérieures et l'antenne médiane.

Viguier se basant sur des arguments de morphologie générale, a combattu cette théorie de la coalescence des anneaux dans la tête (100). Ce n'est point, dit-il, le système nerveux qui détermine le plan d'organisation de l'animal ; on pourrait plutôt dire qu'il en est le résultat. Et il cite à l'appui de cette thèse de nombreux exemples : le développement des yeux chez les Alciopides et le développement corrélatif des ganglions optiques, le développement de la masse nerveuse dans le scolex des Ténias, le renflement considérable de l'extrémité postérieure de la chaîne des Hirudinées, etc. Viguier donne encore à l'appui de l'unité segmentaire de la tête des arguments tirés de sa formation en particulier chez la trochosphère et les stolons des Syllidiens, sur lesquels nous aurons à revenir plus tard.

Je me bornerai ici, pour soutenir l'unité segmentaire de la tête, à fournir des arguments tirés du système nerveux lui-même, devant revenir sur ce point à propos de la morphologie générale des segments et des appendices.

Nous avons vu que chez certains Syllidiens (*Eusyllis, Syllis*, etc.), le cerveau présente les trois centres définis par

Digitized by Google

Pruvot : stomato-gastrique, antennaire antérieur, antennaire postérieur ; d'autres (Autolytés) ne présentent que les deux centres stomato-gastrique et antennaire. Or, la morphologie de la tête est identique, le nombre des appendices, cinq, est le même dans les deux cas. Il arriverait alors ce fait, (le 1er segment ayant toujours pour appendices les palpes), que dans le premier cas le 2e segment aurait pour appendices les deux antennes latérales, et le 3e segment l'antenne médiane, tandis que dans le second cas, ces mêmes appendices antennes latérales et antenne médiane n'appartiendraient qu'à un seul segment.

Cet exemple n'est pas limité uniquement aux Syllidiens. Pruvot, dans son travail fournit un argument identique chez les Euniciens. *Hyalinœcia tubicola* Mull. et *Eunice torquata* sont des Euniciens dont la tête porte, sept appendices : deux palpes, deux antennes latérales antérieures, deux postérieures, une antenne médiane. Or le cerveau de l'*Hyalinœcia* ne compte que deux centres, tandis que l'*Eunice* en possède trois (Pruvot, *loc. cit.*, p. 268); dans le premier cas la tête serait donc formée de deux segments et dans le second de trois. De plus certains appendices, l'antenne médiane et les antennes latérales antérieures seraient, chez un type, portés par le même segment, tandis que chez un type extrêmement voisin, ils seraient portés par des segments différents.

Ces exemples suffisent à démontrer que les essais tentés dans le sens de la multiplicité segmentaire de la tête, aboutissent à des résultats opposés aux données de la morphologie.

Le système nerveux cérébral ne peut fournir d'indications morphologiques, par sa plus ou moins grande complexité.

Son développement, plus ou moins considérable, correspond à des fonctions physiologiques plus ou moins nombreuses ; et on peut plutôt dire avec raison, que ce qui détermine le développement des centres nerveux c'est

Digitized by Google

l'importance des fonctions à remplir et des organes sensoriels à innerver.

***

La séparation entre les centres antennaires antérieur et postérieur n'est jamais complète. Le sillon qui les sépare s'atténue, en effet, sur les côtés, de sorte qu'il est impossible, sur des coupes parallèles au plan sagittal du cerveau, de distinguer les limites de ces deux centres. Il y a fusion complète entre eux dans ces points, ou plutôt il n'y a pas séparation par une cloison complète. Ceci tend encore à démontrer que cette différenciation est plutôt physiologique que morphologique.

***

Le sytème nerveux stomato-gastrique (*nerf vague*), système nerveux œsophagien a été longuement étudié par Pruvot (*loc. cit.*) et plus anciennement par De Quatrefages, (système nerveux viscéral) (1).

Pruvot a observé chez les Annélides une origine du stomato-gastrique tantôt double, cérébrale et œsophagienne (*Nephthys*, *Phyllodoce*), tantôt uniquement cérébrale (Eunniciens, Serpuliens) et tantôt uniquement œsophagienne (Ophélie). De Quatrefages attribue également au stomato-gastrique des Néréidiens une origine uniquement œsophagienne. Nous avons observé chez les Syllidiens deux types : l'origine double, cérébrale et œsophagienne, et l'origine purement cérébrale. Mais nous avons insisté toutefois sur ce fait, qu'en réalité dans le premier cas, il paraissait très probable que toutes les fibres nerveuses du système aboutissaient dans le centre stomato-gastrique du cerveau : les origines œsophagiennes se faisant sur la branche du connectif issue de ce centre.

---

(1) De Quatrefages. Mémoire sur le sytème nerveux des Annélides (*Ann. des Sc. Nat.*, 3e série, t. xii et t. xiv).

Id. Histoire naturelle des Annelés. Introduction.

Digitized by Google

Quant à sa disposition, le système nerveux stomato-gastrique présente, d'après PRUVOT, deux types. Le premier réalisé chez les Euniciens, rappelle le système nerveux général, il forme, en effet, un collier œsophagien et une petite chaîne ganglionnaire ventrale; dans le second, qui se rencontre chez les Nephthydiens et les Phyllodociens, chez les Néréidiens (de QUATREFAGES) les racines allongées aboutissent à un anneau nerveux péri-proboscidien. C'est de ce dernier type que se rapproche le plus le système nerveux proboscidien des Syllidiens. Mais chez ces derniers, ce système peut se compliquer davantage par la présence d'un collier nerveux supplémentaire existant dans la gaîne pharyngienne. Toujours, au moins, il existe un anneau nerveux proboscidien situé dans les parois de la trompe pharyngienne chitineuse, à la limite de ce qui était le pharynx larvaire et de la portion secondaire de la trompe bourgeonnée par ce pharynx.

***

L'origine cérébrale des filets nerveux stomato-gastriques, résulte de ce fait, que la région antérieure du tube digestif est bien d'origine céphalique, et par conséquent, que la position primitive de la bouche est dans ce premier anneau.

Le pharynx larvaire, naissant par une invagination de l'ectoderme de la face ventrale de ce segment, sous le cerveau, est naturellement innervé par les ganglions nerveux cérébroïdes en tant qu'organes dépendant du segment céphalique et au même titre que les organes des sens, palpes, antennes, yeux qui y sont situés. L'accroissement considérable de la trompe qui, originairement est toute entière contenue dans le premier segment, puis augmente peu à peu et occupe plusieurs segments antérieurs (jusque 15 parfois), nécessite, par la suite, un accroissement corrélatif des nerfs qui s'y rendent.

Digitized by Google

ORGANES VISUELS.

L'étude des yeux chez les Annélides a été l'objet de travaux assez nombreux ; sans remonter aux mémoires déjà anciens de KROHN, DE QUATREFAGES, etc, ceux de GREEF (1), GRABER (2), JOURDAN (3), ANDREWS (4) ont fait faire un progrès sensible à cette partie de l'anatomie des Annélides.

GRABER a fourni sur la structure des yeux des Annélides errantes de nombreux faits, d'autant plus généraux qu'ils s'étendaient à un nombre assez considérable de types. Chez tous il a rencontré la même composition fondamentale. L'œil est enveloppé dans une membrane formant un sac (sclérotique).

On y trouve :

1° au centre une lentille cristallinienne avec stries concentriques ;

2° un corps vitré (*Glaskorper*) formé de cellules cylindriques possédant chacune un noyau à sa base ;

3° une membrane basale (*Grenzlamelle*) séparant le corps vitré de la rétine ;

4° la rétine, formée de trois couches en palissade (*Pallisadenschicht*) externe, moyenne et interne ou basale. Cette dernière constitue une couche de cellules ganglionnaires (*Ganglienzellenschicht*). Toutes trois sont marquées par une

---

(1) GREEF. Ueber die Augen, insbesondere die Retina der Alciopiden. *Sitz. der Ges. zur Beforderung. d. g. Naturw. Marburg*, 1875, N°. 10.

(2) GRABER. Morphologische Untersuchungen über die Augen der freilebenden marinen Borstenwürmer. *Arch. fur Mikr. Anat. Bd* 17, 1879, p. 243.

(3) JOURDAN. *loc. cit.*, p. 284.

(4) ANDREWS. On the Eyes of Polychœta. *Zool. Anz.*, 1891.
Id. Compound Eyes Annelids. *Journal of Morphology*. Vol. v, n° 2.

Digitized by Google

ligne de noyaux. Tout autour de la rétine existe une couche de fibres nerveuses. Enfin il signale une pupille et un iris.

PRUVOT parlant de l'œil des Euniciens, dit ne pas y avoir vu une structure aussi complexe que Graber a rencontrée chez les Annélides et en particulier chez les Euniciens.

JOURDAN, reprenant l'étude de l'œil de l'*Eunice Harassii* étudié en détail par GRABER, confirme d'une manière générale les observations de son prédécesseur, mais il en diffère par quelques points de détail.

Le *cristallin*, considéré par GRABER et par un grand nombre d'autres savants comme une production entièrement cuticulaire, aurait selon JOURDAN une origine double. La membrane enveloppante du cristallin formant une coque épaisse et se colorant légèrement serait bien d'origine cuticulaire. Mais se basant sur l'existence d'un pore, cet auteur émet l'idée que le contenu de la capsule cristallinienne est d'une autre origine et serait analogue « à une cuticule trans- « formée ou à un produit sécrété, à une sorte de mucus « possédant des propriétés spéciales, indépendant de la « cuticule et extérieure à elle ». Toutefois, JOURDAN ne croit pas que chez l'adulte ce pore laisse communiquer l'intérieur de la capsule cristallinienne avec le milieu extérieur, et il ne s'explique pas sur l'origine de la sécrétion dont il parle.

Quant aux couches si complexes de GRABER : 1° corps vitré formé de cellules avec noyaux ; 2° basale ; 3° rétine formée de trois couches distinctes de cellules, JOURDAN les ramène avec raison, à une structure plus simple et plus générale. Il ne retrouve pas trace de la basale (*Grenzlamelle*) et observe au contraire une continuité parfaite entre les bâtonnets du corps vitré, où il n'existe pas de noyaux, et les bâtonnets rétiniens pigmentés. De plus, il n'observe pas la couche de noyaux des cellules en palissade externe, mais seulement la couche moyenne et l'interne ou couche ganglionnaire. De sorte qu'il considère la rétine comme formée d'une seule couche de cellules qui ont la

Digitized by Google

forme de bâtonnets dont l'extrémité est absolument transparente (corps vitré). La portion moyenne de ces bâtonnets est chargée de pigment et leur base amincie renferme les noyaux. Les pieds de ces cellules en bâtonnets se mettent en rapport avec les cellules de la couche ganglionnaire.

ANDREWS dans une note préliminaire (*loc. cit.*) va plus loin et regarde la lentille et le corps vitré comme des formations produites par les bâtonnets rétiniens ; la lentille peut du reste exister seule et remplir la cavité centrale à l'intérieur de la couche des bâtonnets.

Je regrette qu'ANDREWS, qui a fait paraître un travail in-extenso sur les yeux composés des Annélides, ne l'ait pas encore fait pour l'œil simple des Errants, car j'arrive sur ce point au moins, aux mêmes résultats que lui.

***

Les yeux sont toujours au nombre de deux paires chez les Syllidiens.

Ils sont chez les individus adultes, chez les formes souches, situés sur la face dorsale du segment céphalique et sont disposés en trapèze. Les antérieurs sont plus espacés, plus latéraux ; ils sont aussi les plus développés et leur axe est dirigé en avant (pl. VIII, fig. 17, 18. etc.) Les postérieurs, plus rapprochés de la ligne médiane, ont au contraire leur axe dirigé en arrière, et sont toujours moins développés. Les deux paires d'yeux sont franchement dorsales chez les formes non sexuées. Toutefois, chez *Amblyosyllis* et quelques Autolytés où les yeux sont plus volumineux, les antérieurs deviennent plus latéraux (pl. III, fig. 4 *Ya*).

Au moment de la reproduction, les yeux des Syllidiens à reproduction directe, c'est-à-dire chez les formes épigames, se développent beaucoup, comme nous le verrons ; cet accroissement énorme des yeux fait que les antérieurs deviennent beaucoup plus latéraux et ont une tendance à se placer vers la face ventrale. Cet état est réalisé

Digitized by Google

chez toutes les formes sexuées des Syllidiens dont la reproduction a lieu par schizogamie (Syllidés, Autolytés) et, des deux paires d'yeux, la plus développée correspondant à l'antérieure est ventrale, tandis que la seconde est franchement dorsale (pl. IX, fig. 5 et 6. pl. X, fig. 7, 8, 26, etc).

Cette disposition se comprend facilement si l'on songe au développement énorme des yeux et au genre de vie des formes sexuées. Celles-ci sont nageantes, ont une locomotion très active et la paire d'yeux ventrale leur est d'une utilité considérable dans ce genre de locomotion : première nécessité physiologique ; d'un autre côté, cet accroissement énorme des organes visuels n'est pas corrélatif d'un accroissement du segment céphalique, de sorte que les yeux antérieurs seraient gênés dans leur développement par la présence des yeux postérieurs et des autres organes (antennes latérales) d'où nécessité morphologique, venant s'ajouter à la première.

Il existe fréquemment, indépendamment de ces deux paires d'yeux, une paire de taches oculaires située en avant des antennes latérales (pl. VIII, fig. 16). Certains auteurs l'ont interprétée comme une troisième paire d'yeux (1). L'absence de tout organe réfringent ne permet pas de considérer ces formations comme des yeux vrais, mais tout au plus comme des taches pigmentaires. Il existe du reste très souvent dans le voisinage des yeux proprement dits, des taches de pigment très irrégulières (pl. VIII, fig. 16, *a*, *b*).

Les yeux des Syllidiens présentent divers degrés de développement, marquant des stades différents dans la complication de l'appareil visuel. Outre l'intérêt que présente la comparaison de ces différents états il est d'autres points intéressants ; ce sont : l'accroissement secondaire des yeux, si considérable, au moment de la reproduction chez les formes

(1) La *Syllis sexoculata* d'EHLERS ne présente autre chose, outre les quatre yeux normaux, que cette paire de taches oculaires. Comme elle existe également chez beaucoup d'autres Syllidiens, on ne saurait regarder sa présence comme un bon caractère spécifique.

Digitized by Google

épigames ; leur apparition chez les stolons sexués dans les formes schizogames, soit dans la scissiparité, soit dans le bourgeonnement, enfin, leur développement chez la larve, du reste identique à ce qui se passe dans le cas précédent.

Enfin j'étudierai chez une forme sexuée particulière (Schwimmknospe) de *S.* (*Haplosyllis*) *hamata* une paire de taches pigmentaires par segments, qui sont de véritables yeux, mais dont la structure est remarquable et tient le milieu entre l'œil composé et l'œil simple.

Pour bien comprendre la structure de l'œil chez l'adulte telle qu'elle doit être interprétée, il est nécessaire auparavant d'étudier son développement. Nous devons donc, pour l'intelligence des faits, nous départir ici de notre plan, et empiéter sur l'organogénie.

On peut, chez les Syllidiens, étudier le développement de l'œil chez l'embryon, et le suivre jusqu'à l'état adulte ; on peut, mieux encore, étudier ce développement dans la stolonisation. On sait en effet, que chez les formes sexuées des Syllidiens, les yeux présentent un accroissement considérable.

Dans ces deux cas, d'ailleurs, la marche des phénomènes est essentiellement la même.

***

Formation de l'œil. — J'ai étudié la formation de l'œil chez les Syllidiens à reproduction schizogame dans le bourgeonnement et dans la scissiparité. Les types qui s'y prêtent le mieux sont les Autolytés avec chaîne de stolons tels que *Myrianida*, *Autolytus Edwarsi*, etc. Voyons d'abord ce qui a lieu chez *Myrianida*.

La tête des stolons naît, comme nous le verrons plus tard, par un épaississement ectodermique dorsal, qui forme un bourrelet de cellules arrondies en voie active de prolifération. Les yeux apparaissent dans ce bourrelet sous

Digitized by Google

l'aspect de taches pigmentaires brunes (pl. IX, fig. 2, *st.* 8; fig. 9 *st.* 2), d'abord au nombre de deux (yeux antérieurs) qui grandissent au fur et à mesure de l'accroissement du stolon. Les yeux postérieurs apparaissent ensuite. Les yeux antérieurs dont la position est latérale, gagnent en s'accroissant la région ventrale du segment céphalique et lorsque le stolon est près de se détacher, ils occupent une position ventrale (pl. IX, fig. 6).

Une coupe passant par une de ces taches, première indication de l'œil, apparaît à l'origine sous l'aspect représenté par la figure 2 pl. XIII. Au milieu des cellules arrondies, dont quelques-unes présentent un diamètre plus grand, on observe des cellules columnaires *Ret*, dont la direction est perpendiculaire à la surface extérieure. Au point correspondant, la cuticule présente une légère dépression. Ces cellules possèdent toutes un noyau situé dans leur région inférieure qui renferme le protoplasma et se colore. La différenciation de ces cellules dans le bourrelet céphalique est déjà un indice qu'elles ont une fonction sensorielle à remplir.

Dans la partie moyenne de quelques-unes de ces cellules on peut observer un premier dépôt de pigment brun *pg.*; ce qui indique qu'on a certainement affaire à des cellules sensorielles d'un caractère spécial. Ce pigment est encore peu abondant et il est réparti en lignes parallèles à l'axe de la cellule, soit dans l'intérieur de celle-ci, soit le long des parois; quelques-unes en sont encore dépourvues. La portion distale de la cellule ne présente aucune électivité pour les colorants, et reste tout à fait transparente. Il est impossible, en outre, dans le point où elles sont le plus voisines de la cuticule, de distinguer leur limite. En cet endroit elles semblent se fondre, et on y observe une certaine quantité de petites sphères réfringentes *Cr.*, encore dispersées, dont la provenance est clairement désignée : ces petites sphères sont une sécrétion des cellules columnaires

Digitized by Google

pigmentées sous-jacentes. C'est, nous pouvons le dire tout de suite, l'origine du cristallin futur.

La fig. 23, pl. XI, nous montre une structure déjà mieux indiquée. On y reconnaît les cellules columnaires dont il a été question, mais celles-ci sont déjà beaucoup plus chargées de pigment et ce dernier occupe toute la partie moyenne de la cellule. On distingue encore, mais plus difficilement, les noyaux qui sont, quoique situés à la base de la zone pigmentée, déjà noyés dans les granulations du pigment.

Les bâtonnets optiques ou bâtonnets rétiniens, car on peut leur donner ce nom dès maintenant, continuent à sécréter par leur extrémité distale des gouttelettes réfringentes qui s'accumulent et forment déjà une masse plus compacte que dans le stade précédent. L'ébauche du cristallin forme un amas *Cr*, de gouttelettes transparentes, très fines, dont quelques-unes sont plus grosses et paraissent formées par la réunion de plusieurs autres.

A un stade plus avancé la structure de l'œil se manifeste davantage et commence à prendre un caractère mieux défini. Les gouttelettes réfringentes qui, dès le début, formaient un amas mal défini se sont fusionnées en partie, en un corps lenticulaire *Cr*. (fig. 24, pl. XIII). Au milieu de ce cristallin on reconnaît encore des gouttelettes qui ne sont pas encore fondues dans la masse totale. Elles sont plus particulièrement accumulées vers la base. Le cristallin, à ce stade, est pour ainsi dire constitué. Il s'accroît par l'adjonction de nouvelles gouttelettes réfringentes sécrétées par les cellules pigmentaires ou autrement dit, par les cellules rétiniennes. Ces gouttelettes se disposent à la périphérie du petit cristallin primitif et y forment une zone périphérique qui se juxtapose et s'ajoute aux couches anciennes.

Ce mode de formation se concilie très bien avec ce qu'on observe chez l'adulte, où la lentille est formée par des zones striées concentriques.

Digitized by Google

A ce stade, les cellules en bâtonnets sont plus abondantes et la coupe rétinienne commence à se creuser et à s'étendre pour englober le cristallin.

A un stade suivant (fig. 25), l'œil présente une structure déjà caractéristique. Par suite de son développement il produit un léger soulèvement des téguments. La forme du cristallin se précise davantage. Il a la forme d'un ovoïde, dont l'extrémité la plus mince est tournée vers l'extérieur et dont l'axe est perpendiculaire à la surface externe. La plus grosse extrémité est engagée dans la coupe formée par l'accroissement des bâtonnets. La fig. 12 pl. XIII, montre un œil en voie de développement provenant d'un stolon d'*Autolytus Edwarsi*, au même stade.

La sécrétion des gouttelettes liquides continue du reste à se faire, et celles-ci s'accumulent surtout à la base de l'ovoïde par toute la portion où il est en contact avec les bâtonnets (pl. XIII, fig. 12, *Autolytus Edwarsi*).

L'œil nous apparaît donc à ce moment comme formé par une réunion de cellules allongées réunies en une masse de forme ovoïde. Ces cellules ne sont autre chose que des bâtonnets rétiniens dont les extrémités distales, claires, réfringentes, se sont fusionnées entièrement et qui par leur réunion constituent le cristallin. Les parties moyennes de ces bâtonnets fortement chargées de pigment, constituent la couche pigmentaire rétinienne, leurs parties basilaires effilées se colorent par les réactifs et renferment le noyau souvent plongé dans le pigment rétinien.

L'œil est, autrement dit, formé par une seule zone de cellules fortement allongées et différant non-seulement des cellules épidermiques par leur plus grande taille, mais aussi par leur structure particulière.

La partie interne de la couche rétinienne est englobée dans les cellules qui constituent la substance corticale du cerveau, et qui ne sont autre chose que des cellules nerveu-

Digitized by Google

ses *Cn*, se mettant en relation par leurs prolongements avec les prolongements basilaires des bâtonnets rétiniens. C'est en un mot l'ébauche de la couche ganglionnaire nerveuse qui entoure l'œil.

Le développement se poursuit ainsi jusqu'au moment où le cristallin a acquis sa taille définitive. C'est seulement alors que se forme la couche des bâtonnets réfringents constituant le *corps vitré* qui s'interpose entre le cristallin et la couche pigmentaire. Le corps vitré n'acquiert jamais une grande épaisseur, comme cela a lieu dans les yeux des individus souches, et reste toujours peu développé. L'œil d'un stolon sexué, arrivé à son état complet de développement, se présente sous l'aspect représenté pl. XIII, fig. 3.

Le cristallin forme un globe sphérique, engagé dans la coupe rétinienne ; on y observe des stries concentriques peu apparentes. Au sein même du cristallin, vers le fond de la coupe, on peut encore distinguer des gouttelettes réfringentes à contour très flou et qui ne sont pas fondues complètement encore, dans la masse cristallinienne.

Entre la couche pigmentaire qui s'est développée considérablement et forme une zone opaque, et le cristallin, s'est interposé le *corps vitré*. Cette couche, peu développée dans les yeux des formes sexuées, n'est autre chose que la dernière manifestation sécrétrice des bâtonnets rétiniens. Chacun des bâtonnets est surmonté par un bâtonnet réfringent, clair, et la réunion de tous ces bâtonnets forme une nouvelle couche : le corps vitré.

La couche dite ganglionnaire, formée de cellules nerveuses enveloppe complètement la coupe des bâtonnets rétiniens. Elle forme une zone très épaisse, dont les éléments sont serrés les uns contre les autres et constituent une masse très volumineuse, un véritable coussinet de cellules nerveuses (pl. XIII, fig. 3 *Cg.*). Ces cellules nerveuses sont immédiatement en rapport avec la substance médullaire du cerveau, et on peut dire que l'œil repose et est pour

Digitized by Google

ainsi dire engagé dans la substance cérébrale elle-même, tout en étant en contact avec la cuticule et en faisant une saillie prononcée à la surface.

Dans les stolons produits par scissiparité, le processus est entièrement semblable, et il serait fastidieux de répéter pour ces types ce qui vient d'être dit à propos des Autolytés. J'ai suivi la formation de l'œil chez les stolons de *Syllis hyalina* pour les Syllidés, de *Procerastea* et quelques *Autolytus* pour les Autolytés.

Horst (**104**, p. 14 et Pl. 1, fig. 9) figure l'œil d'un stolon de *Syllis* (*Syllis-bud*) indéterminée. La structure qu'il y remarque est celle que nous observons pour les yeux des stolons des Syllidés.

Chez *Autolytus*, *Procerastea*, etc., la formation et la structure des yeux sont identiques à ce qui vient d'être décrit chez les stolons de *Myrianida*. Les yeux présentent dans le corps réfringent une apparence particulière que nous retrouverons plus loin chez les Syllidiens épigames.

Comme toutes les formes sexuées, celles des Syllidés et en particulier de *Syllis hyalina*, présentent des yeux ventraux beaucoup plus développés que les yeux dorsaux (Pl. x, fig. 7 et 8), mais tous, ont même structure. Leur développement suit le même processus que celui qui a été décrit chez *Myrianida* et *Autolytus Edwarsi*. Toutefois, au lieu d'avoir un cristallin compact et très saillant comme chez ces types, ils possèdent, comme le figure Horst, un corps réfringent semi-liquide, parcouru par des fibrilles délicates, partant de la cuticule et s'irradiant dans la coupe rétinienne. Ce corps réfringent qui leur tient lieu de lentille, puisque le corps vitré existe comme chez les autres types, entre lui et la couche pigmentée, est presque tout entier contenu dans la coupe rétinienne et ne fait pas saillie à la surface comme cela a lieu chez les stolons sexués des Autolytés.

***

Digitized by Google

Dans le développement embryogénique, comme nous l'avons dit déjà, l'œil s'accroît suivant un processus identique à celui que nous venons de décrire chez les formes sexuées.

Les larves, au moment de l'éclosion, possèdent déjà deux paires de taches pigmentaires très petites qui, à ce moment, ne présentent pas encore de corps réfringent. Ce sont les cellules rétiniennes, encore en petit nombre, qui sécrètent le pigment brun, mais qui jusqu'alors n'ont pas produit, vers la périphérie, de sécrétion réfringente destinée à former le cristallin.

Ce n'est qu'à un stade un peu plus avancé que les cellules rétiniennes produisent cet exsudat, que nous avons décrit dans la formation de l'œil chez les formes sexuées, et qui affecte l'aspect d'un amas de gouttelettes non agglomérées en une masse unique. Un peu plus tard le cristallin se forme par la réunion de cet amas primitif et les sécrétions des différentes cellules rétiniennes se fusionnent pour former un corps vitré. Ainsi donc ce qu'il faut retenir d'essentiel dans la marche de ces phénomènes, c'est que la lentille est une sécrétion de la couche des bâtonnets rétiniens. Elle est formée par la juxtaposition des extrémités distales des cellules rétiniennes. Je suis d'accord, en cela, avec ce que ANDREWS a avancé dans sa note préliminaire.

L'opinion ancienne qui attribuait à la lentille la valeur d'un épaississement cuticulaire doit donc être abandonnée. L'hypothèse de JOURDAN (v. plus haut) est également en défaut; nous verrons plus loin ce que cet auteur a pris pour un pore et pour une invagination de la cuticule.

La structure de l'œil des Annélides qu'on croyait si complexe dès l'origine (GRABER) s'est, grâce aux travaux plus récents, simplifiée, d'abord pour ce qui concerne la couche rétinienne pigmentaire et le corps vitré ne formant qu'une même couche cellulaire (JOURDAN), et enfin pour la

Digitized by Google

lentille qui est une dépendance, une sécrétion des bâtonnets rétiniens.

En résumé, toutes les couches qui composent l'œil : cristallin, corps vitré, couche pigmentaire et zone des noyaux rétiniens sont des différenciations de cellules ectodermiques qui ont pris un énorme accroissement, se sont profondément spécialisées, mais restent quand même disposées sur un seul strate. Une cellule rétinienne entre donc dans la formation de la lentille pour une part, elle comprend un bâtonnet réfringent du corps vitré, un bâtonnet pigmentaire de la couche rétinienne de pigment et une portion basilaire renfermant le noyau et se mettant en rapport par ses prolongements avec les cellules nerveuses de la couche ganglionnaire.

***

Syllidés. — De tous les Syllidiens, ceux qui appartiennent à la tribu des Syllidés présentent les yeux les moins développés. Sur le vivant, l'œil apparaît comme une tache arrondie fortement pigmentée. On n'y distingue que difficilement un corps réfringent (Pl. VIII, fig. 16, *b*) qui est presque entièrement englobé dans le pigment rétinien. Jamais on n'y observe, chez les individus souches, une lentille débordant du pigment et faisant saillie sous la cuticule.

En avant des deux paires d'yeux normales, il existe fréquemment chez les Syllidés, une paire de taches oculaires (Pl. VIII, fig. 16) privées de lentilles. On peut les considérer comme un stade primitif de l'évolution de l'œil. Ce sont des cellules épidermiques qui se chargent de pigment mais qui ne produisent pas de sécrétion réfringente.

Un exemplaire de *Syllis variegata* m'a présenté un cas curieux d'anomalie dans l'appareil visuel. Il s'agit du dédoublement de l'œil, et chose assez remarquable, le même

Digitized by Google

individu présentait précisément deux phases de ce phénomène. J'ai reproduit cette disposition Pl. VIII, fig. 16. Les yeux anormaux correspondaient à l'antérieur gauche et au postérieur droit; les deux autres étaient constitués comme chez tous les autres individus (fig. *b*). L'œil postérieur droit *c* plus volumineux que son symétrique *b* présentait deux lentilles; les couches pigmentaires étaient intimement unies, et l'anomalie consistait uniquement dans la séparation des deux corps réfringents. L'œil antérieur gauche était au contraire totalement dédoublé (*fig. a*) et à sa place existaient deux yeux inégalement développés possédant tous deux une lentille; les couches rétiniennes étaient séparées totalement. Ce dédoublement, du reste, ne portait, dans ce cas, que sur l'appareil visuel. La couche des cellules nerveuses était commune aux yeux jumeaux.

La coupe de l'œil antérieur de *Syllis hyalina* a été représentée Pl. XIII, fig. 10 avec une portion du cerveau dont on voit la substance médullaire *Sp*. La cuticule très épaisse ne présente pas de modification dans le voisinage de l'œil. Des cellules épidermiques s'interposent entre l'œil et la cuticule, mais il ne s'en trouve pas dans le point où le cristallin est le plus voisin de la cuticule. On retrouve dans l'organe visuel un corps réfringent central, une couche pigmentaire et des cellules nerveuses formant une couche ganglionnaire *Cg*, très importante. Le corps réfringent entièrement engagé dans la cupule rétinienne ne fait pas saillie en dehors de cette cupule. Il est formé par la réunion des bâtonnets réfringents prolongeant chaque bâtonnet pigmentaire et constituant ainsi un corps vitré. Vers les extrémités distales de ces bâtonnets réfringents, les contours deviennent moins nets, et ils semblent se fusionner pour former un corps lenticulaire *Cr* très peu distinct. Il y a ici seulement une ébauche de cristallin. Le *corps vitré* et le *cristallin* sont presque confondus. Toutefois, dans des préparations assez heureuses, on peut distinguer ces deux productions.

Digitized by Google

La couche pigmentaire formée par la portion des bâtonnets chargée de pigment est très opaque et forme une zone où il est souvent impossible de distinguer les limites des éléments qui la composent. Les prolongements des bâtonnets se perdent dans la couche sous-jacente où il est difficile de voir leurs rapports. La couche ganglionnaire, très importante ici, est formée d'un amas de cellules arrondies se colorant vivement et formant un coussinet qui englobe l'œil. Il est même remarquable de rencontrer un amas de cellules nerveuses aussi important pour un œil aussi simple, tandis que des yeux beaucoup plus développés n'ont qu'une couche ganglionnaire très mince. Il existe, comme nous le verrons aussi chez d'autres types, une sorte de nerf optique, formé par les fibrilles nerveuses se réunissant en un faisceau *n.opt*, passant sous les muscles qui se rendent à l'antenne latérale (*m.an.l.*). Quelques cellules épidermiques sont dans le voisinage de l'œil complètement chargées de pigment.

***

Eusyllis. — L'organe visuel présente chez le g. *Eusyllis* une simplicité très grande bien qu'on y retrouve la structure fondamentale de l'œil. Cette simplicité consiste, dans ce cas, dans le peu de développement qu'acquiert cet organe et dans le nombre relativement faible des éléments qui le composent; on pourrait presque dire, que dans leur simplicité les yeux des *Eusyllis* réalisent le type de l'œil simple des Annélides.

Les yeux antérieurs et postérieurs sont inégalement développés; comme toujours les antérieurs sont plus volumineux; leur forme n'est pas non plus identique. Les yeux antérieurs ont la forme d'un ellipsoïde, dont le grand axe est transversal par rapport au segment céphalique; les yeux postérieurs sont plus régulièrement sphériques.

Pour étudier l'œil d'*Eusyllis* il faut prendre un individu

Digitized by Google

qui ne présente pas encore de caractère sexuel. A l'époque de la reproduction, les yeux présentent en effet des modifications assez considérables.

La fig. 4, pl. III, nous montre l'œil postérieur d'*Eusyllis* complètement formé chez un individu adulte mais ne présentant pas encore trace de sexuation. Comme on le voit cet œil est très simple ; malgré cela il présente les différentes couches que nous observerons toujours dans les yeux plus développés d'autres Syllidiens. J'ai choisi, à dessein l'œil postérieur, à cause du nombre restreint des éléments qui entrent dans sa composition. C'est ainsi que dans cette coupe axiale, on ne compte guère que 7 bâtonnets. Le cristallin *Cr* forme un corps de forme ovoïde, dont la base élargie est engagée dans la coupe formée par le corps vitré, et dont l'extrémité libre amincie est appliquée sur la cuticule et a contracté avec elle des relations par la tige cristallinienne *p*.

De ce point, *p*, partent des filaments très délicats allant se perdre dans la coupe rétinienne et formant une sorte d'enveloppe au cristallin. Nous les retrouverons un peu plus loin.

Le corps vitré *C.vt.* et la couche pigmentaire *Ret.* sont formés par la réunion des bâtonnets, dont quelques-uns sont représentés entièrement dans la coupe, chacun présentant la forme typique déjà décrite.

Les prolongements basilaires des bâtonnets, sont directement en relation avec les prolongements des cellules nerveuses *cn* qui entourent l'œil, sans former toutefois une couche distincte, plus condensée, correspondant à la coupe ganglionnaire dans les yeux plus développés. Ce sont ces cellules nerveuses qui mettent l'œil directement en relation avec le cerveau.

***

Digitized by Google

Autolytés. — Les yeux antérieurs et postérieurs des Autolytés, bien que possédant la même structure fondamentale, présentent deux stades différents pour ce qui est relatif à leur développement.

1° *Œil postérieur.* — L'œil postérieur (pl. III, fig. 8, *Myrianida*) a la forme d'un ovoïde allongé, dont l'axe le plus grand est perpendiculaire à la surface extérieure. La lentille est recouverte dans tous les points par l'épiderme. Mais les cellules épidermiques placées entre le cristallin et la cuticule affectent une forme particulière (fig. 8, *a*). Ce sont des cellules aplaties, placées parallèlement à la surface extérieure et semblant s'insinuer entre le cristallin et la cuticule.

Les relations de la lentille avec la couche cuticulaire sont entièrement rompues ; la tige cristallienne que nous avons observée dans l'œil des *Eusyllis*, *Odontosyllis*, etc., existe bien encore, mais à l'état de vestige, et il est souvent fort difficile de la retrouver. *(p.)*

Le cristallin est entouré d'une membrane à double contour, s'imprégnant légèrement par les réactifs colorants. C'est cette membrane que JOURDAN a appelée la coque du cristallin et qu'il croyait d'origine purement cuticulaire.

Au milieu du cristallin on observe des espaces clairs, quelquefois en petit nombre, quelquefois, au contraire, en très grande abondance ; dans certains cas ils manquent totalement. Je ne pense pas qu'on se trouve en présence de corps particuliers ; je crois plutôt que cet aspect n'est pas inhérent à la structure même de la lentille, et que c'est sous l'influence des réactifs qu'il apparaît. Le cristallin repose immédiatement sur le corps vitré auquel il adhère entièrement par toute sa face inférieure ; la portion supérieure, plus élargie, déborde de la coupe formée par les bâtonnets rétiniens (corps vitré et couche pigmentée).

Le corps vitré *C.vt.* forme une couche de bâtonnets réfringents, bien développés ; il ne s'y fait pas de coloration à proprement parler, on y voit seulement de fines

Digitized by Google

granulations colorées en rouge par le carmin. Entre cette couche et la couche pigmentée enveloppante il n'y a, pas plus que chez les types précédents, de limite bien nette. Au contraire, le pigment au lieu de s'arrêter à une ligne régulière, semble fuser dans les bâtonnets réfringents du corps vitré, se glissant plus particulièrement entre eux.

Il est très difficile de distinguer les contours des éléments dans la couche pigmentaire. Le réactif qui les met le mieux en évidence est la liqueur de Flemming, les contours des bâtonnets apparaissent alors plus nettement dans toute leur étendue et il est facile de se convaincre que les bâtonnets réfringents du corps vitré sont des prolongements des éléments de la couche pigmentée sous-jacente et que ceux-ci se terminent par une base amincie, dépourvue de pigment et renfermant un noyau.

La couche des cellules nerveuses *c.n.*, ou couche ganglionnaire, n'est encore que faiblement développée. Elle est cependant beaucoup plus nette que dans les yeux des *Eusyllis*. Les cellules nerveuses sont surtout abondantes dans la partie inférieure, les fibres nerveuses s'y disposent dans le même sens et forment une sorte de nerf optique *n. opt.* Cependant on n'a pas affaire, ici, à un nerf bien limité, mais à un arrangement et à une orientation particulière des fibres nerveuses.

2° *Œil antérieur*. — Il diffère de l'œil postérieur, non-seulement par son développement plus considérable, mais aussi par la forme de la lentille et par les relations de celle-ci avec la cuticule (Pl. III, fig. 9, *Autolytus pictus*).

Si on les examine sur le vivant, les yeux antérieurs présentent un cristallin volumineux, paraissant faire saillie au dehors, et être baigné par le milieu ambiant. En réalité, il n'en est rien, le cristallin est entièrement recouvert par la cuticule qui se soulève en ce point.

La forme de l'œil est à peu près sphérique comme le montre la coupe 9, pl. III, qui passe exactement par l'axe de

Digitized by Google

l'organe. Le cristallin possède, comme dans le cas précédent, une membrane limitante bien nette et présentant le même caractère de se teinter par les colorants. Mais ici la lentille est formée de deux parties séparées par une constriction que l'on comparerait volontiers à une pupille.

Cette constriction se fait au point où la coupe rétinienne (corps vitré et couche pigmentaire) vient enfermer le cristallin, de sorte qu'il y a constitution de deux hémisphères cristalliniens, l'un externe plus large mais moins haut, l'autre interne englobé dans la coupe rétinienne. Il semble, d'après la coupe, exister en avant de la lentille, entre celle-ci et la cuticule, une chambre antérieure, mais celle-ci est produite par la contraction du cristallin sous l'influence des réactifs. Sur le vivant l'adhérence entre les deux couches est complète.

Extérieurement à l'œil, il existe une disposition, que je n'ai rencontrée que chez ce type (*A. pictus*), et sur laquelle je désire appeler l'attention. Il y a dans le voisinage de la pseudo-pupille, formée par la constriction du cristallin, comme une différenciation des cellules épidermiques en fibrilles semblant constituer une sorte d'iris. Toutefois cette assimilation est faite sous réserve, et je ne voudrais pas affirmer que cette sorte de pupille, est susceptible de présenter, sous l'influence de ces fibrilles, des contractions, et par conséquent de changer de forme.

Le corps vitré et la couche pigmentaire avec ses noyaux, formant la couche rétinienne ou des bâtonnets, présentent les mêmes rapports que dans le type précédent.

La couche ganglionnaire des cellules nerveuses est, dans cet œil, plus développée que chez ceux que nous avons étudiés jusqu'à présent. Les cellules nerveuses *cn*, forment une couche plus épaisse, elles sont disposées sur plusieurs rangées, enveloppant complètement la coupe rétinienne. A la base de cette coupe, les cellules nerveuses se rencontrent plus abondamment, et les fibres prennent une orientation

Digitized by Google

particulière constituant encore un pseudo-nerf optique ; ce dernier longe les fibres musculaires *m.an.l* qui se rendent à l'antenne latérale, et qui le séparent de la substance médullaire *S. p.* du cerveau, où il ne tarde pas à s'enfoncer.

***

L'œil des *Amblyosyllis*, fig. 3, Pl. III *Yp*,, a une structure tout à fait comparable à l'œil postérieur des Autolytés, que nous venons de décrire. Seulement la forme n'est pas identique ; et il se rapproche de très près, tant par la forme que par la structure de l'œil de *l'Eunice Harassii* décrit par JOURDAN.

ACCROISSEMENT SECONDAIRE DE L'ŒIL CHEZ LES SYLLIDIENS ÉPIGAMES, AU MOMENT DE LA REPRODUCTION.

Nous avons dit que dans la reproduction directe, l'œil présentait dans toutes ses parties un accroissement secondaire. Il est curieux d'observer de quelle manière se fait cet accroissement, et surtout comment la lentille peut recevoir de nouveaux éléments pour augmenter de volume.

Le type le plus favorable à cette étude sur nos côtes est *Eusyllis monilicornis* Mgrn, qui y est abondant ; j'ai également observé des phénomènes d'accroissement chez d'autres types d'Eusyllidés et d'Exogonés et en particulier chez les genres *Odontosyllis* et *Amblyosyllis*.

Au moment de la reproduction il se passe, comme nous le verrons plus tard, toute une série de phénomènes qui modifient profondément l'organisation de l'individu. Ces phénomènes, formation et accroissement des organes génitaux, apparition des soies natatoires et d'une musculature spéciale, se répercutent sur les organes des sens et en particulier sur les yeux qui acquièrent un volume plus considérable. L'accroissement secondaire des organes visuels est corrélatif et marche parallèlement à la croissance des

Digitized by Google

glandes génitales ; au fur et à mesure que celles-ci approchent de la maturité, on observe dans les yeux un développement de plus en plus considérable, jusqu'au moment où le Syllidien ayant atteint la maturité sexuelle les yeux acquièrent le maximum de leur développement.

Les premiers phénomènes qu'on observe pendant cette période sont d'abord un accroissement notable de la coupe rétinienne qui s'élargit beaucoup, de sorte que l'œil finit par atteindre une taille double ou triple de ce qu'elle était primitivement. V. Pl. III, fig. 5. Il résulte de cet accroissement que le cristallin est insuffisant pour occuper le nouvel espace. Il se détache de la cuticule contre laquelle il était appliqué par la tige cristallinienne (fig. 4, *p*) et par les filaments très ténus qui l'y maintenaient. Il devient en quelque sorte libre au milieu de la coupe rétinienne.

Le cristallin primitif n'augmente donc pas de volume par apposition de couches nouvelles provenant des cellules rétiniennes. Il semble que ces dernières ont perdu toute activité sécrétrice lorsqu'elles ont produit la couche des bâtonnets réfringents qui constitue le corps vitré.

En même temps que ces phénomènes se passent, il se produit dans la couche épidermique qui environne immédiatement l'œil et particulièrement dans la couronne des cellules que nous avons signalée (fig. 4, *a*) des transformations particulières. Il y a d'abord en ce point une prolifération active, et on peut observer des cellules sphériques *b* fig. 6, en même temps les grosses cellules *a* se divisent à leur tour ; il se forme sous la cuticule et dans le voisinage de l'organe un amas de cellules sphériques se colorant vivement par les réactifs et que le rasoir rencontre surtout dans les coupes latérales de l'œil (fig. 6, *b Amblyosyllis*).

Les tractus qui partent de la tige cristallinienne augmentent en nombre et forment une sorte de cône qui aurait pour base le corps vitré.

Les cellules sphériques, qu'on peut appeler cellules *cris-*

Digitized by Google

tallogènes, car ce sont elles qui concourent à former le nouveau cristallin, tombent pour ainsi dire dans la coupe rétinienne (fig. 5 et 6), et là commencent à subir une série de transformations qu'on peut suivre facilement dans la fig. 7. Les cellules *cristallogènes* sont d'abord des cellules sphériques mesurant 5 à 6μ de diamètre, dont le contenu se colorant vivement est un protoplasme granuleux avec un noyau central (fig. 7, *a*). Quand la cellule *cristallogène* tombe dans la coupe elle possède encore cette structure, mais le noyau ne tarde pas à disparaître (*b'*) et le contenu cellulaire devient moins granuleux et moins sensible à l'action des réactifs. Ce contenu subit une transformation spéciale, on voit d'abord apparaître une zone incolore (*b*) réfringente, qui augmente de plus en plus. Il semble que cette portion réfringente en s'étendant absorbe le contenu granuleux, ou plutôt que ce contenu granuleux contribue à l'augmenter, (*c.* et *d*). Le résultat ultime de cette transformation est une sphère refringente *e*, probablement presque liquide, car on rencontre une foule de gouttelettes d'un volume plus petit et paraissant être des fragments de sphères primitives. Celles-ci se fondent dans la masse totale, et le contenu de la coupe rétinienne est une masse semi-liquide, fluide, transparente, tenant en suspension des cellules *cristallogènes* à tous les stades de leur transformation. Le cristallin primitif (fig. 5, *Cr*) d'abord en suspens dans cette masse semble à son tour se fusionner avec elle.

Le cristallin secondaire est donc une masse semi-liquide semi-solide résultant de la fusion, de la transformation des cellules particulières cristallogènes, d'origine épidermique et englobant le cristallin primitif qui finit par se fusionner avec elle. Cette masse est du reste maintenue en place, grâce aux tractus nombreux qui, partant de la cuticule (tige cristalinienne), s'irradient et s'insèrent sur la coupe rétinienne.

On doit rapprocher de ce que je viens de décrire la structure que signale GRABER, dans l'œil des *Hesione, Nereis*,

Digitized by Google

Polynoe, etc. (*loc. cit.* Taf. XXIX, fig. 21 et 22; XXX, fig. 23, 31, 32). L'auteur figure dans le cristallin une structure cellulaire qui ne me paraît être autre chose que les cellules cristallogènes venant accroître la lentille. Les Hésioniens et certains Néréidiens présentent, en effet, au moment de la reproduction des transformations semblables à celles qui ont lieu chez les Syllidiens épigames, et GRABER a pu étudier la structure de l'œil chez des individus qui présentaient ces phénomènes.

***

Le stolon sexué de la *Syllis (Haplosyllis) hamata* possède comme l'a décrit le premier ALBERT pour le *Schwimmknospe* de *S. aurantiaca* (= *H. hamata ?*) à la base des cirres dorsaux des taches de pigment arrondies.

ALBERT (**102**, p. 11) y reconnaît la structure d'un organe visuel avec une portion claire, réfringente. Ce serait, selon lui, l'ébauche d'un œil qui n'est pas arrivé à un développement complet, et il cite chez d'autres Annélides des cas semblables. Il n'y reconnaît aucune trace d'innervation.

La structure histologique de cet œil n'a pas été complètement décrite par cet auteur. On a évidemment affaire à un organe visuel, mais cet organe visuel est tout à fait particulier, et sa structure est très intéressante.

Ces yeux sont situés à la base de chacun des cirres dorsaux; ce sont des taches pigmentaires brunes, où l'on distingue un corps réfringent, ce qui ne laisse pas de doute sur leur rôle. Leur structure histologique vient confirmer cette opinion. Bien qu'ALBERT en ait donné un dessin (**102**, Pl. I, f. 13), j'ai représenté Pl. XIII, fig. 7, 8 et 9, deux coupes de cet organe; l'une (fig. 8) est la coupe axiale de l'organe fixé par la liqueur de Flemming avec la couche de pigment et le corps réfringent, l'autre (fig. 7) est une coupe également médiane mais traitée par la liqueur de Lang et où le pigment a été presque totalement enlevé. Ces deux dessins se complètent l'un l'autre.

Digitized by Google

La zone pigmentaire qui a l'aspect d'une coupe assez profonde, forme une couche où, à cause de l'abondance du pigment, il est presque impossible de distinguer les éléments (fig. 8). On distingue, seulement à la base, des noyaux qui ne sont pas entièrement plongés dans la masse pigmentée et dont l'ensemble rappelle la zone des cellules nerveuses de l'œil dont nous avons parlé plus haut à propos des différents yeux chez les autres Syllidiens. La portion réfringente *Cr* presque entièrement contenue dans la coupe de pigment a la forme générale d'une lentille. Mais ce serait un cristallin formé d'éléments ayant l'aspect de bâtonnets réfringents et entièrement distincts les uns des autres.

Les pièces traitées par la liqueur de Lang permettent de se faire une idée de la constitution de ces différents éléments à cause de la disparition presque complète du pigment. Nous voyons que les bâtonnets réfringents, se continuent à travers la couche pigmentée et se terminent à la base par une portion protoplasmique renfermant un noyau.

La constitution de cet œil apparaît donc clairement. Cet organe est formé de bâtonnets (fig. 9) : 1° réfringents à leur extrémité distale *Cr* et juxtaposés de façon à se présenter sous forme d'un corps lenticulaire ; 2° pigmentés dans la portion moyenne *pg* et inférieure (couche pigmentaire) et enfin 3° nucléés (*nu*) dans la portion tout à fait basilaire, les noyaux étant presque toujours plongés dans le pigment de l'organe.

En somme chacun de ces bâtonnets est un élément indépendant formant à lui seul un œil simple, et leur réunion constitue un œil composé. Cependant à cause de l'association des parties réfringentes de ces éléments en une sorte de cristallin, et des parties pigmentaires en une véritable coupe rétinienne, cet œil tient le milieu entre l'œil simple tel qu'il existe chez beaucoup d'Annélides polychètes et en particulier chez les Syllidiens, et l'œil composé des Annélides tubicoles.

***

Digitized by Google

Résumé. — La morphologie comparée de l'œil des Syllidiens présente chez les divers types des stades différents que nous avons étudiés successivement, ce sont :

1° l'œil des *Syllis* (Pl. XIII, fig. 10) dont les corps réfringents, corps vitré et cristallin, sont presque confondus ;

2° l'œil des *Eusyllis* (Pl. III, fig. 4), susceptible de subir un accroissement secondaire (Pl. III, fig. 5) ;

3° l'œil postérieur des Autolytés (Pl. III, fig. 8) ;

4° l'œil d'*Amblyosyllis* (Pl. III, fig. 3 et 6) ;

5° celui des formes sexuées (Pl. XIII, fig. 3) ;

6° et enfin l'œil antérieur des Autolytés (Pl. III, fig. 9).

Mais toujours, quel que soit le degré de leur développement, ces yeux nous apparaissent comme formés de bâtonnets, sécrétant par leur extrémité distale un corps réfringent, le cristallin. Les portions antérieures réfringentes de ces bâtonnets forment le corps vitré, les portions moyennes pigmentaires forment la couche rétinienne pigmentée et leurs bases effilées, renfermant le noyau se mettent en relation avec les cellules nerveuses de la couche ganglionnaire de l'œil.

Cet œil à structure si simple n'est pas particulier aux Annélides. Fraisse a décrit chez les Mollusques et en particulier chez *Fissurella græca* un œil complètement semblable à celui des Syllidiens. Il y a cette différence toutefois que cet œil, très éloigné du cerveau, est innervé par un nerf optique distinct, très long et pouvant se diviser en plusieurs branches dans le voisinage de l'œil (1).

(1) Fraisse. — Ueber Molluskenaugen mit embryonalen Typus. Zeits. für Wiss. Zool. Bd 35, 1881, p. 461, Taf. XXV und XXVI.

Digitized by Google

TOUCHER.

Le sens du toucher s'exerce sur toute la surface du corps, mais plus spécialement par les différents appendices sensitifs qu'on peut désigner généralement sous le nom d'appendices cirriformes : Antennes, cirres tentaculaires, cirres dorsaux, cirres anaux, palpes qui sont des cirres très modifiés et massifs, cirres ventraux souvent aplatis et lamelliformes, tubercules spéciaux (*Eurysyllis*). Les papilles de la trompe possèdent des cils tactiles raides et sont innervées par le système nerveux stomato-gastrique.

Enfin, on peut considérer comme dépendant du toucher les régions ciliées des pieds, auxquelles correspond un épithélium columnaire sensitif.

***

Les différents appendices cirriformes présentent chez un même type le même aspect et la même structure. Il y a peu d'exception à cette règle. Chez la *Myrianida* où les cirres dorsaux sont foliacés, les antennes et les cirres tentaculaires sont régulièrement cylindriques (Pl. I), cependant ces derniers appendices sont épais et ne s'éloignent pas de la structure des cirres dorsaux.

Comme nous le verrons plus loin, la souche des *Procerastea* n'a que des cirres en massue à la tête et au premier segment sétigère, tandis que les formes sexuées présentent dans leurs segments moyens des cirres cylindriques comme chez les Autolytes (Pl. XI, fig. 11).

Voici les principales modifications des cirres :

1° La forme la plus répandue et aussi la plus typique est

Digitized by Google

celle du cirre filiforme, ou plutôt *cylindrique*, possédant des cils raides surtout abondants à l'extrémité distale (*Autolytus* Pl. VIII, fig. 18, IX, fig. 7, 8 etc) ;

2° Les cirres *moniliformes* ou en chapelet qui se rencontrent chez les Syllidés, sont des cirres cylindriques, formés d'articles séparés par un plancher transversal, laissant passer le nerf central avec quelques filets musculaires (pl. IV, fig. 1, pl. VII, fig. 4, pl. VIII, fig. 16, etc.) ;

3° Entre ces deux formes, s'en place une troisième. Celle-ci présente comme la seconde des constrictions, mais seulement superficielles et on n'y retrouve aucunement les planchers transversaux qui séparent le cirre en articles distincts. A l'état d'extension, cette troisième forme est, du reste, difficile à distinguer de la première, et ce n'est que lorsque l'appendice est contracté, qu'on y observe ces constrictions superficielles (Eusyllidés en général, *Eusyllis Amblyosyllis*). Pl. IV, fig. 5, Pl. VIII, fig. 13 ;

4° Les cirres *foliacés* sont des appendices, massifs, allongés, arrondis à leur extrémité distale. Cette apparence foliacée est encore plus marquée par la présence au milieu du cirre d'un nerf médian, émettant des nerfs secondaires de distance en distance (*Myrianida*, pl. I, pl. IX, fig. 1, 2, 3, 5 et 6) ;

5° Chez les *Virchowia* et *Procerastea*, les cirres et antennes présentent une forme en massue très caractérisée. Cette forme ne s'éloigne pas beaucoup de la précédente, car les appendices foliacés des Myrianides sont très massifs (Pl. XI, fig. 3) ;

6° Chez plusieurs *Exogonés*, les cirres sont renflés au milieu et s'effilent vers leur extrémité. Ces appendices fusiformes se rencontrent chez *Sphaerosyllis*. Les *Grubea* et *Exogone* présentent une forme de cirre plus cylindrique, mais présentant encore un renflement vers la base ou le milieu ;

7° La *Syllis scabra* d'EHLERS (*Xenosyllis*) présente des cirres moniliformes se terminant en massue ;

Digitized by Google

8° Enfin une forme particulière de cirres se rencontre chez *Eurysyllis*. Chez ce genre, tous les appendices, cirres ventraux et dorsaux, antennes, cirres anaux, etc. affectent une forme sphérique (pl. VII, fig. 18). De plus, chaque segment porte dorsalement quatre tubercules sphériques. Ces derniers appendices ne peuvent avoir la même valeur que les cirres dont ils ont la forme et la structure. On doit les considérer comme des appendices sensitifs spéciaux, des verrues, en quelque sorte chargées de suppléer aux fonctions sensitives dévolues aux cirres peu développés.

Eurysyllis a du reste la face dorsale recouverte d'une couche de boue fine, agglomérée par du mucus, comme le montre la coupe transversale, fig. 18, pl. VII. Cette couche résiste et n'est pas entraînée par l'action des différents réactifs employés pour la fixation, la coloration et l'enrobement des pièces pour les coupes. Les cirres et les tubercules émergent très peu en dehors de cette couche de vase. Les autres appendices sensitifs, cirres ventraux et *palpes* ont été décrits, au point de vue de leur forme, dans un chapitre précédent (*Morphologie externe*).

Structure histologique. — Les différents appendices cirriformes, qu'ils aient la valeur d'antennes, de cirres tentaculaires, de cirres dorsaux ou de cirres anaux, ont tous même structure histologique.

Essentiellement, la structure de ces appendices comprend : au centre, des fibres nerveuses, entourées par des fibres musculaires, à la périphérie un épithélium sensitif avec glandes monocellulaires recouvert d'une cuticule mince.

Nous avons vu plus haut l'origine des nerfs se rendant à ces différents appendices ; nous renvoyons donc à ce qui a été dit à ce sujet.

La couche dont la structure et l'aspect varient le plus est la couche épithéliale. Les cirres renferment des productions sur lesquelles Claparède a appelé l'attention à différentes reprises. En parlant des cirres dorsaux de la *Syllis gracilis*, ce savant s'exprime ainsi : « Les articles des cirres

Digitized by Google

dorsaux sont remplis de corpuscules courbés en croissant ou en S, comparables sans doute aux follicules que je décrirai chez d'autres espèces ». Chez *Syllis bacilligera*, il signale également la présence dans les cirres dorsaux de follicules bacillipares ; il les retrouve chez *Autolytus hesperidum* et d'autres espèces (59, pl. 14, fig. 1 *c* et 4). Ces productions existent, on peut le dire, chez tous les Syllidiens, et ne sont autre chose que des glandes monocellulaires, analogues aux glandes de l'épiderme, qui prennent un aspect variable selon les types.

J'ai étudié les organes que Claparède désigne sous le nom de follicules bacillipares, chez la *Syllis hyalina* où ils sont particulièrement abondants. Chez les Syllis, comme nous l'avons dit déjà, les cirres sont formés d'articles séparés par des planchers transverses (pl. VII, fig. 4 et 4 *a*). Cette structure se reconnaît facilement sur une coupe longitudinale du cirre (fig. 4). L'axe du cirre est occupé par le nerf se détachant du nerf pédieux. Dans l'intérieur des articles, on observe ces productions dites *bacillipares* en arc, en S, ou même quelquefois sphériques. Si nous examinons à un grossissement plus fort (fig. 4 *a*), nous observons que le long des fibres nerveuses *n*, courent des fibres musculaires longitudinales *m*. De cet axe central partent des travées transversales venant se relier à la cuticule le long de laquelle on observe des noyaux aplatis *a*. Cette structure fait penser que ces plans transversaux sont formés par la couche épidermique elle-même. Les follicules bacillipares de CLAPARÈDE sont en réalité des follicules glandulaires pressés les uns contre les autres, et dont la sécrétion est un mucus épais.

Chez les autres types, le nombre et l'aspect de ces glandes varient beaucoup. Chez la plupart, ces glandes sont piriformes et disséminées irrégulièrement dans le cirre. Chez Myrianida (pl. VII, fig. 15), on observe, au milieu de l'épithélium columnaire, des cellules glandulaires *gl*, remplies de granulations réfringentes et jaunâtres. Les glandes sont surtout abondantes à la base du cirre.

Digitized by Google

Les cirres des *Autolytus* comme des *Myrianida* sont ordinairement portés par un pédicule cilié (pl. VII, fig. 14). Quelquefois la ciliation se prolonge sur une partie du cirre. Les cellules de l'épithélium sous-jacent (fig. 14 *a*, 14 *b*) sont columnaires et se terminent par des prolongements qui s'enfoncent dans une couche sous-épidermique *x* formant comme un amas ganglionnaire de nature nerveuse, et directement en contact avec le nerf se rendant au cirre. JOURDAN a d'ailleurs signalé dans un mémoire récent (1) les rapports de l'épithélium sensitif et du nerf de la face ventrale chez la *Syllis spongicola*.

L'épithélium sensitif cilié se rencontre, du reste, sur différentes régions du parapode chez beaucoup d'Autolytés ou d'Exogonés. Chez *Eusyllis* (pl. VIII, fig. 12), il existe sur la face dorsale de la rame sétigère un champ de cils vibratiles *c*, et deux mouchets de cils *a* et *b* placés sous le cirre dorsal.

La structure des palpes mérite une description spéciale. On sait qu'un gros nerf partant du centre antérieur du cerveau pénètre dans ces appendices, et s'y résout en fibrilles qui s'irradient en se dirigeant vers la surface, où elles se mettent en rapport avec les cellules épidermiques et les cils tactiles raides qui existent surtout en avant de l'organe (pl. VIII, fig. 13, 18, etc.). Des fibres musculaires formant un faisceau qui s'insère à la partie postérieure du segment céphalique, traversent les connectifs péri-œsophagiens, courent sur la face inférieure du cerveau et pénètrent également dans ces appendices dont ils tapissent la cavité assez restreinte, du reste (pl. II, fig. 1 et 2 *mP*, pl. VI, fig. 5). Si on examine les palpes sur le vivant (pl. VIII, fig. 13, 16) on y observe des lignes transversales régulières. L'étude histologique nous enseigne que les palpes sont formés d'un tissu compact formé de cellules arrondies (pl. II, fig. 1, 2, 5^b, 6) disposées en séries transversales et séparées par des

(1) Étude sur les épithéliums sensitifs de quelques Vers annelés. (Ann. des S. naturelles, 7^e s., t. XIII, 1892, p, 242, pl. VI, fig. 8).

Digitized by Google

fibrilles musculaires allant d'un bord à l'autre. L'épiderme y est très indistinct comme dans le cerveau. Le palpe est évidemment un organe très contractile, grâce à ces fibres musculaires qui, en se contractant, permettent à l'organe de changer de forme ; de plus il est mobile, grâce aux fibres musculaires spéciales dont il a été question. Leur situation antérieure et leur riche innervation font des palpes des organes tactiles très importants dont le rôle est d'éclairer la marche de l'animal.

Les appendices sensitifs cirriformes sont susceptibles de se régénérer lorsque pour une cause ou pour une autre ils ont été enlevés. J'ai observé un de ces cas chez *Eusyllis monilicornis* (pl. VIII, fig. 13). L'antenne latérale gauche était normale ; mais l'antenne médiane et l'antenne latérale droite étaient réduites à deux petits mamelons récemment bourgeonnés comme l'indiquait leur transparence, caractère de tissus jeunes. Les cirres tentaculaires droits et gauches étaient normaux, de même le premier cirre dorsal gauche.

Le premier cirre dorsal droit, c'est-à-dire situé du côté mutilé, s'était allongé beaucoup plus que son congénère symétrique et avait acquis une taille double. De plus, sa direction au lieu d'être latérale, était franchement antérieure. Il y avait donc manifestement suppléance dans les fonctions sensitives des appendices céphaliques mutilés, par un appendice similaire, mais appartenant à un segment différent ; il est remarquable que le rôle n'était pas rempli par l'appendice le plus voisin, c'est-à-dire par un des cirres tentaculaires droits.

Je signalerai aussi un autre cas, sur lequel j'aurai, du reste, à revenir un peu plus loin ; le pygidium d'un Autolyte (*A. longeferiens*, pl. VIII, fig. 31) dont les cirres anaux *C. py* étaient anormalement constitués, fut remplacé par un pygidium Py_1 possédant des cirres bien constitués $C. py_1$.

Enfin, à plusieurs reprises, j'ai observé sous le cirre dorsal, un prolongement cirriforme mais n'atteignant pas les dimensions du cirre vrai.

Digitized by Google

ORGANE DE LA NUQUE.

Il existe chez les Annélides chétopodes et aussi chez un grand nombre d'autres types de l'embranchement des vers, un organe des sens particulier qui a reçu des noms très variés : *Organe de la nuque*; *organes vibratiles, ciliés; fentes, fossettes, poches, éminences vibratiles*; *bandes ciliées*; *bourrelet de la nuque*, etc. Le rôle de cet organe des sens est très problématique.

Spengel l'a étudié chez plusieurs Euniciens (1) et il a relevé les travaux où étaient signalés des organes semblables (p. 32); il a été étudié, au point de vue histologique, récemment par Jourdan chez le g. *Eunice* (2).

L'organe de la nuque est très répandu chez les Syllidiens et son absence est même une exception. Il présente des variations extrêmes dans sa forme, son développement et sa disposition, mais toujours ses relations avec le cerveau sont identiques, ce qui permet d'homologuer des formations qui, à première vue, sont très dissemblables. Je ne parlerai pas ici de ces organes chez la larve, devant y arriver en étudiant le développement.

Je vais donc décrire successivement les différents aspects que présentent ces formations.

1er type. — L'organe a la forme de fossettes ciliées, situées en arrière du segment céphalique, comme cela a été décrit chez les Euniciens.

C'est le type le plus répandu; il existe, en effet, chez les

(1) Spengel. Oligognathus Bonelliæ eine schamarotzende Eunice. Mitth. der Zoolog. Stat. zu Neapel, t. III, 1882.

(2) Jourdan. *Loc. cit.*, p. 278.

Digitized by Google

Exogonés, les Syllidés et quelques Eusyllidés (*Syllides*, *Pionosyllis*). Chez les Exogonés (*Exogone gemmifera* Pag., *Grubea pusilla* Duj.), ces organes se présentent sous forme de deux très petites fossettes ciliées situées latéralement et en arrière du segment céphalique; ces deux fossettes, à cause de leur faible développement, sont très écartées l'une de l'autre et ne présentent aucune relation entre elles. Chez plusieurs Syllidés (*Syllis*, *Trypanosyllis*) et Eusyllidés (*Syllides*, *Pionosyllis*), ces organes ont la forme de deux poches beaucoup plus développées; leur direction est transversale et ils sont placés sur le bord occipital du segment céphalique. Ce sont les mêmes fossettes que chez les Exogones, avec cette différence qu'elles se sont accrues dans le sens transversal et ont gagné vers la ligne médiane dorsale. Elles sont encore assez éloignées de cette ligne dorsale chez *Pionosyllis*, *Syllides*, chez *Syllis simillima* (Claparède, 59, pl. xii, fig. 5); mais chez *Syllis hyalina* Gr. et surtout chez *Syllis variegata* Gr., elles sont à peine séparées sur la ligne médiane dorsale par un faible espace constituant pour ainsi dire le *cou*, rattachant dans cette région dorsale le segment céphalique et le segment tentaculaire (Pl. viii, fig. 16).

Lorsqu'on examine ces fossettes sur le vivant, on y observe un mouvement constant des cils vibratiles; ceux-ci sont longs et sortent lorsque la poche est largement ouverte. Mais l'animal vient-il à être inquiété, soit par le contact d'un corps étranger, soit par une compression brusque, soit même par le fait de l'agitation de l'eau dans le voisinage à l'aide d'un pinceau ou d'une aiguille, le segment céphalique se rétracte, les poches sont ramenées à l'intérieur et au lieu de présenter une ouverture largement béante et ovale, elles apparaissent sous la forme d'une simple fente transversale. C'est ce qui fait qu'elles échappent souvent à l'observation. Ainsi donc, sous l'influence d'un choc, ou même sous l'effet de l'agitation du liquide, ces poches se rétractent, se ferment jusqu'à disparaître presque complètement, cachées par la

Digitized by Google

rétraction de la tête sur le segment suivant. *Il semble que l'onde liquide produite par cette agitation impressionne les longs cils vibratiles de cet organe, et soit transmise aux cellules sous-jacentes en relation directe par de la substance nerveuse avec le cerveau lui-même.*

La structure de ces fossettes vibratiles peut surtout s'étudier par les coupes longitudinales du segment céphalique ; la figure 8, Pl. II, représente une de ces coupes un peu latérale chez *S. hyalina*. Dans la partie postérieure de la tête existe une profonde invagination des téguments (*O. c.*) correspondant à la poche vibratile. Celle-ci est, du reste, facilement reconnaissable grâce aux cils vibratiles qui en tapissent le fond. La cuticule épaisse chez *S. hyalina*, l'est tout autant dans ce point ; la forme des cellules sous-jacentes les différencie facilement des autres cellules qui constituent l'épiderme du reste du segment céphalique. Tandis que ces dernières ne forment pas de couche bien nettement limitée, les cellules de l'organe cilié sont allongées, cylindriques, régulièrement normales à la surface externe. Elles sont, de plus, directement en contact par leur base avec la substance médullaire du cerveau qui présente deux lobes occipitaux correspondant à chacune des fossettes de l'organe cilié. Nous allons, du reste, étudier plus en détail ces rapports, chez un type voisin.

2e TYPE. — Une forme plus particulière de l'organe cilié se rencontre chez les genres *Eusyllis* et *Odontosyllis*. Cet organe prend chez ces deux types de Syllidiens un plus grand développement ; il n'apparaît plus sous forme de deux poches invaginées, mais comme un organe plutôt saillant et recouvert par une lame protectrice spéciale.

Lorsqu'on examine la région antérieure d'un *Eusyllis* ou d'un *Odontosyllis*, on aperçoit immédiatement derrière la tête un organe qui semble tout d'abord être un renflement ou une gibbosité placée sur la nuque. Chez *Eusyllis*

Digitized by Google

(Pl. VIII, fig. 13) cet organe est échancré au milieu ; chez *Odontosyllis* il est arrondi.

Les auteurs qui l'ont observé, seulement chez *Odontosyllis*, entre autres Claparède, Marion et Bobretzky, de St-Joseph, etc., l'ont interprété comme « une gibbosité dorsale de l'anneau buccal » ou du deuxième segment.

L'étude particulière de cet organe démontre que cette bosse est en réalité une lame formée par un repli des téguments recouvrant la portion postérieure, nuchale du segment céphalique, fortement ciliée. Cette lame est mobile, peut s'abaisser, se relever et par conséquent augmenter ou diminuer l'espace compris entre elle et la paroi dorsale de l'organe. Pour comprendre la disposition de cette lame, ainsi que de l'organe cilié lui-même, il faut recourir aux coupes dans les différentes directions.

J'ai représenté en détail la structure de cet organe chez *Eusyllis monilicornis* Mgrn. et il est facile de se faire une idée de sa forme et de sa disposition, grâce aux coupes horizontales représentées : Pl. II, fig. 5 *a*, 5 *b* ; 6 ; verticale : fig. 7 ; transversale, Pl. V, fig. 2. L'organe cilié *O.c.* s'étend latéralement et dorsalement sur la partie postérieure du segment céphalique ; la lame protectrice insérée sur le segment tentaculaire même (fig. 5 *b*, 6 et 7, pl. II, *L*) est formée par un repli vertical double des téguments. Les deux couches épidermiques antérieure et postérieure qui composent ce repli, sont intimement réunies par une mince membrane musculaire provenant de la couche des muscles circulaires. Les cellules épidermiques de cette lame recouvrante sont cubiques, on y trouve quelquefois des cellules sécrétantes ; celles-ci sont plus abondantes chez *Odontosyllis*.

L'organe cilié, lui-même, se compose de cellules épithéliales columnaires, très allongées et ciliées. Leur extrémité externe, très nette, vient s'appuyer sur la cuticule, tandis que leur extrémité interne vient se perdre dans deux gros prolongements dorsaux de la substance médullaire cérébrale

Digitized by Google

(*n.o.c.*, fig. 5*a*) qui sont plutôt deux lobes occipitaux de la substance centrale du cerveau que des nerfs véritables. Les rapports de l'organe cilié avec le cerveau sont donc des plus intimes puisque les cellules sensitives qui le composent sont en contact immédiat avec la substance nerveuse cérébrale.

Dans une coupe transversale passant tout à fait en arrière de l'organe (fig. 2, pl. v) on reconnaît encore la structure particulière de l'organe : les cellules y sont cylindriques, columnaires à direction normale, et ciliées. Dans cette région on ne retrouve plus les deux lobes occipitaux du cerveau, mais la présence de la substance médullaire se décèle par un aspect particulier ; il semble que la substance nerveuse diffluе dans tout l'organe, entre les cellules mêmes et surtout à leur base. La lame recouvrante *L* est sur la figure très voisine de la surface ciliée parcequ'elle est coupée en un point très proche de son insertion. On remarquera en outre que l'épithélium situé latéralement conserve une structure cylindrique, qu'il possède encore une épaisseur relativement grande, mais qu'il n'est plus cilié.

L'organe cilié chez *Odontosyllis* a un facies général très semblable à celui d'*Eusyllis*, mais il présente dans sa structure une différenciation plus grande. Chez *Eusyllis* la ligne médiane de l'organe est à peine indiquée par un léger sillon (fig. 2, pl. v) ; au contraire chez *Odontosyllis* (fig. 16, pl. III), il y a une profonde invagination médiane limitée latéralement par deux bourrelets *x*. Sur le fond de cette invagination viennent s'insérer des fibres musculaires *o*. Des coupes pratiquées chez différents individus m'ont montré que cette invagination variait beaucoup quant à ses dimensions : très profonde chez certains exemplaires, elle pouvait chez d'autres être réduite à un très léger sillon. La présence de fibres musculaires s'insérant à la base démontre en outre que cette fente médiane peut se

Digitized by Google

dévaginer ou s'invaginer à volonté. Il n'y existe pas de cils vibratiles, mais les coupes sériées décèlent la présence d'une sorte de flamme *f* s'élevant du fond de l'entaille et qu'on retrouve sur plusieurs coupes successives ; elle paraît être formée par l'agglutination de longs cils vibratiles.

Le reste de l'organe qui a la même étendue et la même disposition que chez *Eusyllis* est cilié, mais les cils y sont beaucoup plus longs que chez ce dernier type ; en outre il y existe au point de vue histologique une particularité spéciale. Les cils vibratiles s'insèrent sur une zone cuticulaire *a* d'un aspect très régulier. Dans les sections minces on aperçoit une couche ayant tout à fait l'apparence d'un épithélium composé de cellules régulièrement cubiques. Mais ces cellules auraient leurs parois entièrement chitinisées, de sorte que cette couche se présente sous l'aspect d'une série de petits cadres chitineux régulièrement juxtaposés. L'intérieur de ces cadres est vide ; on y observe seulement au centre une petite sphère se colorant nettement et ressemblant à un noyau. L'absence de tout contenu dans ces cadres chitineux laisse supposer qu'il y existait primitivement un liquide, enlevé par les réactifs, liquide qui tenait en suspension cette petite sphère centrale.

Sous cette couche superficielle cuticulaire vient une couche *b* finement ponctuée, où il est difficile de voir nettement les limites des cellules ; cependant la direction normale fibrillaire qu'on y observe laisse supposer qu'on est en présence de cellules columnaires identiques à celles de l'organe des *Eusyllis*. A la base de cette couche existe un plexus de petites cellules *y* évidemment nerveuses et en continuité directe avec les éléments de la couche corticale du cerveau. Ce plexus se prolonge par des cellules semblables, le long des parois de l'invagination médiane et forme latéralement les deux bourrelets *x* déjà signalés où ces cellules sont très nombreuses et forment un amas très condensé.

Digitized by Google

Enfin, latéralement et postérieurement, l'épithélium change de structure et devient très sécrétant; il forme là deux bourrelets épais où on observe des sphères claires et réfringentes en grande abondance.

La présence de cellules sécrétantes dans le voisinage de l'organe cilié est très répandue, nous l'avons déjà signalée chez *Eusyllis*; elle se retrouve également chez un assez grand nombre de types et surtout dans le voisinage des fossettes des *Syllides* et des *Pionosyllis*.

3e TYPE. — *Ailerons occipitaux* (*Amblyosyllis*, *Virchovia*). Il existe chez les g. *Amblyosyllis* et *Virchovia* deux gros appendices ciliés (pl. VIII, fig. 17, *Ai. O*) volumineux s'insérant sur la partie postérieure du segment céphalique.

Ces organes, à première vue, paraissent très éloignés de l'organe cilié que j'ai décrit chez les Exogonés, les Syllidés et les Eusyllidés; cependant je pense qu'il existe entre eux les plus étroites relations, et je n'hésite pas à dire que les ailerons occipitaux des *Amblyosyllis* sont des organes homologues aux fossettes vibratiles des Syllis, et à l'organe cilié si développé chez *Eusyllis* et *Odontosyllis*.

Les connexions de ces organes sont en effet identiques; les ailerons occipitaux des *Amblyosyllis* que j'ai étudiés, reçoivent en effet deux gros nerfs qui sont le prolongement des lobes occipitaux de la substance centrale du cerveau et que nous avons déjà signalés chez les types précédents où ils innervent également les organes ciliés. Dans les deux cas la position est absolument la même.

Les ailerons occipitaux sont des productions identiques aux boutons ou éminences protractiles rudimentaires signalées chez plusieurs Nérédiens (1), aux organes vibratiles saillants et parfois rétractiles des *Hydrophanes*, *Pelagobia*, *Pontodora*, *Tomopteris*, *Ophelia*, etc.

(1) CLAPARÈDE, 59, Nereis parallelogramma, p. 477, pl. x, fig. 2*a*, Nereis caudata, pl. x, fig. 1*a*, p. 479.

Digitized by Google

4e TYPE. *Epaulettes des Autolytés.* — Il existe chez beaucoup d'*Autolytus* et chez *Myrianida*, deux épaississements dorsaux s'étendant en arrière de la nuque sur plusieurs segments (pl. VIII, fig. 18, *Scp.*). Ces plaques, ces épaulettes comme les a désignées CLAPARÈDE pour l'*Autolytus scapularis* (51, p. 107, pl. VII, fig. 5), sont ciliées chez certains types (1), tandis que chez d'autres elles sont dépourvues de cils; elles sont plus saillantes chez les premiers, tandis que chez les seconds elles ne s'élèvent pas très sensiblement au-dessus du niveau du reste du dos.

L'étude histologique de ces organes montre qu'ils sont en tous points comparables aux ailerons occipitaux des *Amblyosyllis* et des *Virchowia*; de plus ils reçoivent comme eux un prolongement nerveux cérébral qui en font des organes sensitifs de même ordre.

En coupe transversale chaque épaulette apparaît comme un épaississement des téguments, limité de chaque côté par un sillon assez profond (pl. XIII, fig. 4 *Myrianida*); du côté interne l'organe repose sur la couche *Mc*, des muscles circulaires. La cuticule *Cu.* est peu épaisse. Les cellules sous-jacentes *Ep. s.* très columnaires portent des cils vibratiles courts; ces cellules sont très allongées et leur extrémité proximale se termine par des filaments nombreux qui forment un lacis dans lequel sont comprises un grand nombre de petites cellules arrondies formant un véritable plexus de cellules nerveuses (*C.n.*). Les filaments issus des cellules épithéliales pénètrent profondément dans un nerf ou plutôt dans une masse nerveuse interne *n. Scp.* qui semble fuser dans le plexus des cellules nerveuses tant les limites entre ces deux couches sont difficiles à distinguer.

En suivant la série des coupes transversales chez *Myrianida*, j'ai pu reconnaître que le nerf *n. Scp.* de l'épaulette ciliée est un prolongement de la substance médullaire du

(1) *Myrianida*; *Autolytus pictus*, *A. Edwarsi*.

Digitized by Google

cerveau ; j'ai fait la même observation chez *Autolytus pictus* Ehlers (*A. scapularis* Clapd.), où des coupes horizontales m'ont permis de voir l'origine nettement cérébrale de ces masses nerveuses sous-épidermiques. Les prolongements occipitaux partant du cerveau, d'abord distincts, pénètrent dans le cou où ils deviennent adjacents, puis ils se séparent pour se rendre dans chaque épaulette. Chez ce dernier type, les cellules épithéliales de l'organe sont noyées dans de nombreux grains d'un pigment noir qui donne à l'organe la coloration intense qu'il a sur le vivant. Ce pigment est, du reste, identique à celui qui forme les deux lignes latérales qui courent sur tout le long du dos de cet Autolyte.

Enfin chez un certain nombre d'Autolytés, les épaulettes sont de simples renflements épithéliaux formées également de cellules très columnaires mais où je n'ai pu constater de cils vibratiles ; ces organes reçoivent quand même un prolongement nerveux cérébral.

Les épaulettes ciliées, saillantes de *Myrianida* et de plusieurs *Autolytus* nous apparaissent donc comme des organes ciliés intermédiaires entre les organes semblables peu développés et non ciliés d'autres *Autolytus*, et les ailerons occipitaux libres des *Virchowia* (qui est également un Autolyté). La structure histologique de l'organe et son innervation cérébrale rendent cette opinion très vraisemblable.

***

L'organe de la nuque présente donc chez les Syllidiens une grande diversité dans la forme et la disposition. Mais dans tous les cas, que l'organe soit représenté par deux fossettes, par un champ vibratile nuchal, par des ailerons ou par des épaulettes, son innervation est toujours cérébrale : il existe toujours deux lobes occipitaux de la substance médullaire se rendant dans ces organes, et se mettant en

Digitized by Google

rapport très intime avec les pieds des cellules columnaires épithéliales.

Doit-on homologuer morphologiquement ces différentes formations ; doivent-elles l'être même physiologiquement ? Il est difficile de répondre à cette double question.

Je pense toutefois que ces différents états de l'organe de la nuque, présentant des rapports très étroits dans les connexions, l'innervation et la structure histologique sont morphologiquement comparables et qu'ils sont les représentants, variables dans la forme, d'un même organe sensoriel.

Au point de vue physiologique ce qu'on en connait jusqu'ici ne permet pas de risquer une hypothèse bien probante.

***

Rôle de l'organe. — Le rôle de cet organe est loin d'être bien défini jusqu'ici ; on a souvent comparé l'organe cilié des Annélides à des organes semblables existant chez les Némertes, les Turbellariés, chez les Bryozoaires et les Phoronides. Mais chez ces différents types leur rôle est tout aussi problématique.

Lang dans son *Traité d'anatomie comparée et de Zoologie* le considère comme un organe de l'odorat. Rien ne vient à l'appui de cette opinion, si ce n'est une déduction tirée de ce que cet organe n'est pas organisé pour la vision, l'audition, le toucher, et que son éloignement de l'orifice buccal n'en peut pas faire non plus un organe du goût. Cependant, comme le fait remarquer justement Jourdan (*loc. cit.*, p. 283), il n'est pas impossible qu'il existe chez les Invertébrés aquatiques des sens spéciaux dont les analogues n'existent pas chez nous.

Je pense que c'est surtout dans cette voie qu'il sera possible d'arriver à des résultats plus positifs. Il doit exister, entre autres, chez les animaux vivant dans un milieu liquide une sensibilité spéciale leur permettant de percevoir le

Digitized by Google

mouvement vibratoire occasionné par le déplacement rapide d'autres animaux. C'est ainsi par exemple qu'un Syllidien perçoit le mouvement d'une aiguille dont on agite la pointe dans l'eau sans que pour cela la pointe ait été approchée et ait touché ses appendices. L'organe de la nuque ne serait-il pas chargé de percevoir les ondes liquides produites par un mouvement étranger ? La disposition en fossettes de l'organe, et surtout celle qui existe chez *Odontosyllis* ou *Eusyllis*, où grâce à la lame protectrice qui peut à volonté, en se relevant, augmenter la perception sensorielle, est favorable à cette hypothèse. Les connexions nerveuses cérébrales de l'organe en font en tous cas un véritable organe des sens au même titre qu'un œil ou une antenne.

Digitized by Google

TUBE DIGESTIF.

Le tube digestif des Syllidiens se divise naturellement en deux régions : 1° une antérieure, la *trompe,* issue du pharynx larvaire et provenant en partie de sa transformation directe, en partie d'un bourgeonnement qui s'effectue durant la phase larvaire; 2° une postérieure, l'intestin proprement dit.

Trompe.

La constitution de la partie antérieure du tube digestif, de la trompe, forme un des caractères les plus remarquables de la famille des Syllidiens et au point de vue anatomique ce sont les détails de structure de cette région qui ont le plus préoccupé les zoologistes descripteurs.

Aussi c'est sur ce point de l'anatomie des Syllidiens que nous possédons le plus de renseignements. Malgré cela il reste beaucoup de points importants à préciser et surtout il reste à faire une étude de la structure anatomique et histologique comparée des différentes formes de la trompe.

Précisément à cause des nombreux travaux où il est question des différentes régions du tube digestif, il est résulté une confusion très grande dans les termes adoptés. Eisig, a dans un tableau synoptique (84, p. 272) résumé les différents termes employés par ses devanciers. J'adopte l'idée de cet auteur et je donne ci-après un tableau où je suis le sien dans ses grandes lignes mais en le modifiant, en le complétant et surtout en y introduisant la nomenclature que je suivrai et qui est basée non seulement sur l'anatomie, mais aussi sur l'embryogénie.

Digitized by Google

Je désigne sous le nom de *trompe*, de *région proboscidienne* tout ce qui précède l'intestin proprement dit et dérive du pharynx larvaire. Un certain nombre d'auteurs entre autres Claparède, Ehlers, Marion et Bobretzky, Marenzeller, Langerhans, de St-Joseph, réservent le nom de *trompe* à la région antérieure, chitineuse (la gaîne et la trompe pharyngienne), Eisig désigne cette région sous le nom de Trompe-Œsophage (*Russel-œsophagus*) en y comprenant le proventricule qui en forme la 2e région.

De Quatrefages avait désigné tout cet ensemble sous le nom de trompe en y distinguant trois régions : pharyngienne, dentaire et œsophagienne.

L'embryogénie démontre que ces différentes parties : Gaîne pharyngienne, Trompe pharyngienne, Proventricule, Ventricule, Cœcums ventriculaires (V. le tableau) dérivent toutes, soit de la transformation directe, soit d'un bourgeonnement du pharynx larvaire. Il est donc impossible de séparer ces différentes régions et d'attacher aux unes plutôt qu'aux autres le nom générique de trompe. De plus cette nomenclature a pour résultat de permettre la comparaison avec la région correspondante du tube digestif chez les Annélides. Les phénomènes organogéniques nous ont toujours démontré, jusqu'ici, que le tube digestif des Annélides est constitué de deux parties : une antérieure stomodéale, une moyenne et postérieure provenant de l'archentéron (et aussi, mais pour une très petite portion, de l'invagination proctodéale). Si chez certains types et surtout chez les Tubicoles la première région s'accroît très peu, il n'en est pas moins vrai, que la région pharyngienne très réduite d'un tubicole est homologue à la même région beaucoup plus importante qui constitue la trompe des Errantes et qui est issue également du pharynx, soit directement, soit secondairement.

Chez l'adulte, on ne peut séparer, dans la trompe, ce qui est issu de la transformation du pharynx larvaire, et

Digitized by Google

	TROMPE					INTESTIN	
	GAÎNE PHARYNGIENNE	TROMPE PHARYNGIENNE OU CHITINEUSE.	PROVENTRICULE.	VENTRICULE.	CŒCUMS VENTRICULAIRES.	Antérieur et moyen ; glandulaire.	Postérieur ; rectal ou urinaire.
MULLER, O. F. (2)	Tubulus flexuosus.		Ventriculum, transversum striatum.	»	»	»	
MILNE EDWARDS 9)	Pharynx.		Portion charnue du Pharynx.	»	»	»	
OERSTED (19)	Os.		Proventriculus.	»	»	Tubus cibarius.	
DUJARDIN (27)	Trompe ou Œsophage.		Estomac.	»	»	Intestin.	
WILLIAMS (28)	Proboscis, Œsophagus.		Gizzard.	»	»	Biliary and rectal intestine.	
KROHN (2J)	Schlund.		Schlundkopf.	»	»	Darm.	
SCHMARDA (42)	Schlundkopf, Schlund.		Magen.	Zweiter Magen.	Blinddärme.	Darm.	
AGASSIZ A. (43)	Œsophagus.		A kind of true stomach.	»	»	Alimentary canal.	
PAGENSTECHER (44)	Rüsselrohr.		Œsophagus.	Œsophagus.	Speicheldrüsen.	Eigentlicher Darm.	
KEFERSTEIN (45)	Rüssel, 2. Darmabtheilung.		3. Darmabtheilung.	4. Abtheilung.	Drüsen.	Eigentlicher Darm.	
CLAPARÈDE (46)	Rüsselscheide, Rüssel.		Schlundkopf.	Dunndarm. Magen.	Blindsäcke.	Gallendarm. Darm.	
ID. (51 et 59)	Trompe. Pharynx	Trompe pharyngienne	Proventricule.	Division incolore du tube digestif	Glandes en T.	Intestin hépatique. Int. urinaire.	
EHLERS (49)	Rüsselrohre, Schlundröhre.		Drüsenmagen.	Uebergangstheil.	Anhangsdrüsen.	Darm.	
DE QUATREFAGES (55)	Région pharyngienne.		Région dentaire.	Région œsophagne de la trompe.	Glandes salivaires.	Intestin.	
MALMGREN (58)	Œsophagus.		Ventriculus grandulosus.	Intestinum tenue.	Appendices cœcæ.	Intestinum crassum moniliforme.	
MARENZELLER (64 et 66)	Schlundröhre.		Drüsenmagen.	Uebergangstheil.	T. Förmige Drüsen	»	
MARION et BOBRETZKY (68)	Trompe.		Proventricule	Ventricule.	Glandes en T.	Intestin.	
GRÜBE (75)	Tubus pharyngeus.		Proventriculus.	»	Cœca.	»	
LANGERHANS (77)	Mundhöhle, Schlundröhre.		Drüsenmagen.	Uebergangstheil.	Drüsige Blindsäcke	Gallendarm.	
EISIG (84)	1. Rüssel Œsophagus.		2. Rüssel Œsophagus.	Vormagen.	Schwimblasen.	Magendarm.	
HASWELL (98)	Œsophagus.		Gizzard.	»	Cœcums.	Intestine.	
MC INTOSH (96)	Pharyngeal région.		Proventriculus.	»	»	»	
VIGUIER (93)	Trompe.		Proventricule.	»	»	»	
DE SAINT-JOSEPH (101)	Trompe.		Proventricule.	Ventricule.	Poches latérales du ventricule.	Intestin.	

Digitized by Google

ce qui est bourgeonné. Mais l'embryogénie montre que la région antérieure de la Trompe pharyngienne est le résultat de la transformation directe du pharynx larvaire, tandis que la portion postérieure est comme le reste de la trompe (Proventricule, ventricule et cœcums) issue du bourgeonnement.

Enfin j'ai adopté le nom de *Cœcums ventriculaires* qui ne préjuge en rien des fonctions de ces organes, de préférence à ceux de glandes en T., glandes salivaires, vessies natatoires (*Schwimblasen* de Eisig), etc., qui ont tous l'inconvénient d'exprimer une interprétation physiologique hypothétique ou fausse.

La trompe est un organe exsertile pourvu sur toute son étendue de muscles moteurs spéciaux s'insérant d'une part sur les téguments, d'autre part sur une couche musculaire des parois de la trompe.

La sortie de la trompe par la bouche est, comme nous le verrons plus loin en étudiant à la fois le système musculaire moteur et son action, une véritable projection. Il n'y a pas, chez les Syllidiens, dévagination de la trompe proprement dite ; seule la gaîne se dévagine.

Dans le cours de cette étude nous ferons la description de la trompe chez les différents types, par régions, en suivant l'ordre anatomique : gaîne pharyngienne, trompe pharyngienne, proventricule, ventricule et cœcums ventriculaires.

Gaine pharyngienne.

Les dimensions et les rapports de cette partie de la trompe varient avec la disposition de la région qui suit. Si la trompe pharyngienne est droite, la gaîne s'insère en avant de cette région (Pl. IV, fig. 1, 2, 12 *Gph*) ; si au contraire cette partie est très développée et se contourne sur elle-même, la gaine forme un manchon et s'insère

Digitized by Google

beaucoup plus postérieurement (Pl. IV, fig. 3, 4, 5; pl. V, fig. 5; pl. VI, fig. 10, 11; pl. XI, fig. 3 et 6, *Gph.*)

La gaîne pharyngienne s'insère en avant sur les parois du corps et fait suite immédiatement à la bouche (Pl. VI, fig. 2). Nous ne reviendrons pas sur la position et la forme de celle-ci, il en a été question dans le chapitre de la Morphologie extérieure (p. 35 et suivantes). La gaîne, chez les Syllidiens à trompe droite, n'est souvent que peu développée, et ne s'étend que sur quelques anneaux. Chez les genres *Syllis*, *Trypanosyllis*, *Eusyllis*, *Pionosyllis*, les Exogonés, etc., elle a une forme conique, les parois en sont claires et présentent des plissements longitudinaux (Pl. IV, fig. 1 et 12). Dans le g. *Odontosyllis*, bien que la trompe pharyngienne soit très courte, la gaîne *Gph* (Pl. IV, fig. 2) est beaucoup plus longue que chez les types précédents et s'étend sur un nombre d'anneaux plus considérable. Dans ces différents cas, la gaîne n'entoure la trompe pharyngienne que dans sa région antérieure. Il n'en est pas de même pour les Syllidiens à trompe sinueuse, tels que les Autolytés et le g. *Amblyosyllis* (fig. 3, 4 et 5, pl. IV). Chez ces types, en effet, où la région armée antérieure de la trompe est projetée très loin, la gaîne s'insère plus en arrière, formant ainsi une sorte de manchon autour de la partie antérieure de la trompe chitineuse; de plus ses parois sont très plissées et par conséquent susceptibles de s'allonger beaucoup dans la projection de la trompe, ce qui est indispensable pour certains types (Pl. IV, fig. 4 et 5).

La structure des parois de la gaîne est, comme on peut le présumer, essentiellement musculaire. On y distingue un épithélium interne, surtout bien reconnaissable dans le voisinage de la bouche (Pl. VI, fig. 1 et 2, *Ep. ph.*), une couche de fibres circulaires, puis de fibres longitudinales et enfin l'endothélium péritonéal. La fig. 11, pl. VI, montre une coupe des parois de la gaîne chez *A. longeferiens*. L'épaisseur des parois est exagérée, par suite des plissements et de la

Digitized by Google

contraction : il en résulte que l'épithélium est très difficile à voir. Enfin, dans l'intérieur même des parois de la gaine séjournent des nerfs stomato-gastriques qui se rendent dans la trompe et qui sont compris, comme il l'a été dit plus haut, entre les fibres circulaires et les fibres longitudinales.

Trompe Pharyngienne.

C'est la partie de la trompe qui est susceptible de plus de variation ; ses caractères changent avec chaque genre et presque avec chaque espèce. Elle est tout de suite reconnaissable grâce à l'épaisse couche de chitine qui la tapisse intérieurement et qui lui donne l'aspect d'un tube régulièrement cylindrique. On peut distinguer, au point de vue de la forme générale de la trompe chitineuse, deux types : l'un à trompe droite, l'autre à trompe sinueuse ou contournée (*tubulus flexuosus* de O. F. Muller). Bien qu'il n'y ait pas de différence fondamentale entre ces deux types il y a pourtant, au point de vue anatomique, un certain nombre de caractères propres à chacun d'eux ; au point de vue de l'armature même, les trompes sinueuses sont toujours pourvues d'un trépan de petites dents, tandis que dans les trompes droites l'armature est essentiellement variable, cependant presque toujours il y existe une grosse dent impaire ; celle-ci est toujours absente dans le premier cas.

a) **Trompe pharyngienne droite.** (Exogonés, Syllidés, presque tous les Eusyllidés). C'est la disposition la plus répandue, puisqu'elle existe, à une exception près, dans trois tribus sur quatre, dont la famille se compose :

Forme extérieure. — Les différentes parties qui composent la trompe n'existent à l'état complet que chez un certain nombre d'entre eux. La réduction porte surtout sur la région postérieure, c'est-à-dire sur le Ventricule et les Cœcums ventriculaires ; d'autre part les glandes pharyngiennes venant déboucher à l'entrée de la

Digitized by Google

trompe, dans les papilles, présentent un plus ou moins grand développement mais ne sont presque jamais totalement absentes ; enfin le caractère de l'armature quoique très variable présente assez de constance, dans un même genre, pour pouvoir être utilement employé dans la classification (V. plus haut).

Le type le plus complet de cette forme se trouve réalisé chez le g. *Syllis* (pl. IV, fig. 1) ; il se rencontrerait également développé, chez le g. *Opisthosyllis* d'après LANGERHANS. Chez tous les Exogonés, une partie des Eusyllidés (G. *Eusyllis*, *Pionosyllis*, *Opisthodonta*) la trompe présente les mêmes régions mais le ventricule et les cœcums y sont beaucoup moins développés. Enfin chez les genres *Trypanosyllis*, *Eurysyllis*, *Syllides* et *Odontosyllis*, les cœcums disparaissent complètement ; le ventricule subsiste seul, mais il y est peu volumineux.

Chez *Syllis hyalina* (pl. IV, fig. 1), la trompe pharyngienne forme un tube régulièrement cylindrique, terminé en avant par une couronne de papilles *Pp* placée dans la gaîne pharyngienne et qui s'insère en *An* ; elle débouche en arrière dans le proventricule. La paroi interne est tapissée par une chitine épaisse, d'aspect jaunâtre ou incolore, transparente. Sous le microscope et en coupe optique, cette couche de chitine présente, grâce à son épaisseur, une double ligne très nette, bordée extérieurement par un pigment brunâtre, granuleux, réparti dans l'épithélium. Sur le vivant on peut encore apercevoir des stries transversales ou longitudinales qui correspondent à des fibres musculaires, circulaires ou longitudinales. Vers le milieu de la trompe, on distingue souvent un anneau clair, où le pigment est interrompu, nous avons vu plus haut que cet aspect correspond à l'anneau nerveux stomato-gastrique. Cet anneau clair a souvent été signalé par LANGERHANS et par de ST-JOSEPH ; il est visible chez presque tous les Syllidiens. A l'extrémité antérieure de la trompe, chez *Syllis hyalina* et beaucoup

Digitized by Google

d'autres types, dans la région postérieure chez d'autres (*Opisthosyllis*, *Opisthodonta*) il existe une grosse dent ; parfois il y a de petites dents et quelquefois un cercle lisse.

Enfin, venant déboucher dans les papilles et en nombre égal à celles-ci, on observe des glandes *Gl. tr*, très peu développées et difficiles à voir chez *Syllis hyalina*, *variegata* etc., plus importantes chez *Trypanosyllis* (pl. IV, fig. 12). S'insérant d'une part sur les parois de la trompe et d'autre part sur les téguments existent des muscles rétracteurs ou protracteurs très nombreux chez le g. *Syllis*.

Structure. — Les parois de la trompe pharyngienne se composent de l'intérieur vers l'extérieur :

1° d'une paroi chitineuse épaisse ;

2° d'un épithélium secrétant la chitine ;

3° d'une couche mince de muscles circulaires ;

4° de fibres musculaires longitudinales formant une couche quelquefois très épaisse :

5° de l'endothélium péritonéal revêtant les parois de la trompe.

Eisig a reconnu une structure semblable chez *S. aurantiaca*.

Couche chitineuse et armature. — La chitine de la trompe des Syllidiens est une substance transparente, résistante, homogène. Elle est une sécrétion particulière de l'épithélium au même titre que la cuticule qui tapisse le reste de la trompe et qui est beaucoup moins épaisse. L'épaisseur de la couche de chitine est chez *Syllis hyalina* de 30 à 40 μ (pl. v, fig. 3 et 4, *Ch*) ; elle varie du reste avec la taille des individus. C'est cette couche qui forme l'armature si variée des Syllidiens (pl. II, fig. 7, *D*). Rappelons ici rapidement les différents types d'armature que l'on rencontre dans les trompes droites.

1° Cercle antérieur de la couche chitineuse lisse et dépourvu de dent (*Syllides*, pl. IV, fig. 8).

Digitized by Google

2° Cercle antérieur lisse ; une dent impaire dorsale (Ex : *Syllis*, pl. IV, fig. 1 et 6).

3° Cercle antérieur irrégulièrement denticulé sur la partie dorsale ; une dent impaire (Ex : *Eusyllis*, pl. IV, fig. 9, 10 et 11).

4° Cercle antérieur denticulé formant un trépan ; en plus, une dent impaire (Ex. : *Trypanosyllis* (pl. IV, fig. 12).

5° Demi-cercle ventral muni de grosses dents, partie dorsale échancrée (Ex. : *Odontosyllis*, pl. IV, fig. 2).

Les denticules du trépan sont ou bien réguliers comme chez *Trypanosyllis*, ou bien irréguliers et arrondis comme *Eusyllis*. Sur la partie dorsale, chez ce dernier type, existent aussi de très petits denticules espacés de distance en distance, (pl. IV, fig. 10).

Dent impaire. — La grosse dent des *Syllis*, *Eusyllis*, *Pionosyllis*, etc., est un épaississement particulier de la chitine qui tapisse la trompe pharyngienne. De Quatrefages, le premier, (t. II, p. 38, pl. VII, fig. 21) signale dans le stylet de la Grubée fusifère un canal central en relation avec un corps granuleux. Langerhans (82, p. 95) reconnaît chez plusieurs genres la présence d'un canal, et il a observé chez *S. aurantiaca*, Clap. une glande vénéneuse (*Giftdruse*) qui s'y déverse. De St-Joseph (101, p. 137 et 162) confirme l'opinion de Langerhans, et figure la dent et la glande vénénifique de la *Pionosyllis longocirrata* de St-Joseph (pl. IX, fig. 26 et 27).

Sur le vivant cette dent apparaît comme une masse conique dorsale (pl. IV, fig. 6 et 10) située à l'intérieur même de la trompe et paraissant couchée sur la paroi. En réalité la dent n'est en continuité avec la paroi chitineuse que par sa base, tout le reste étant libre. La pointe est dirigée vers la face ventrale, c'est la compression qu'on exerce sur l'animal qui peut faire croire que l'axe de la dent est parallèle à la paroi, tandis qu'au contraire il lui est presque

Digitized by Google

perpendiculaire. Lorsque la trompe est projetée (pl. II, fig. 7) l'action des muscles longitudinaux et des muscles propres de la dent *m D*, fait redresser celle-ci et la fait diriger en avant précédant ainsi les papilles.

J'ai observé comme DE QUATREFAGES, LANGERHANS, DE ST-JOSEPH, un canal central et une masse granuleuse (pl. IV, fig. 6 et 10), mais la masse granuleuse n'est pas la glande vénénifique comme le suppose DE ST-JOSEPH. Cette masse n'est en réalité que la portion basilaire de la dent, c'est de la chitine nouvellement formée. Les glandes vénénifiques sont deux petites glandes distinctes que j'ai surtout bien observées chez *Eusyllis monilicornis* MGRN (pl. II, fig. 7, *gl.*). C'est ce qui explique chez la *Syllis hyalina* GR. la bifurcation du canal central de la dent (fig. 6). Les deux branches du canal vénénifère correspondent aux deux glandes à venin. Le produit de ces glandes est selon toute probabilité doué de propriétés spéciales, mais il n'est guère possible de l'étudier sur des animaux aussi petits.

Les *papilles* qui précèdent la trompe pharyngienne et forment une couronne sont des organes tactiles et peuvent en même temps, grâce à leur disposition, jouer jusqu'à un certain point, le rôle d'organes adhésifs. Lorsqu'en effet un Syllidien projette sa trompe, cette couronne se fixe sur la proie et paraît y adhérer fortement, grâce aussi aux glandes qui viennent y déboucher. Nous reviendrons du reste plus loin sur ces phénomènes. Les papilles sont toujours munies de cils tactiles raides, correspondant à des cellules columnaires sensitives (pl. II, fig. 7, *Pp.*). Elles reçoivent des ramifications nerveuses du systèmes stomatogastrique. C'est par les papilles que se déversent les glandes pharyngiennes.

Glandes pharyngiennes. — L'existence de celles-ci est connue chez un certain nombre de Syllidiens. Chez plusieurs Exogonés entre autres, CLAPARÈDE, DE QUATREFAGES, VIGUIER, etc., ont signalé leur présence, mais chez ces Sylli-

Digitized by Google

diens, elles ont l'aspect de glandes disséminées, et les auteurs précités les figurent comme si elles étaient situées dans les parois mêmes de la trompe. MARION et BOBRETZKY ont signalé chez leur *Eusyllis lamelligera* deux glandes latérales (68, p. 35, pl. III, fig. 9 b.). DE ST-JOSEPH a observé chez *Pionosyllis lamelligera* dix organes semblant être en communication avec les papilles, transparents, terminés en cœcum et flottant dans la cavité générale par leur extrémité libre. Chez *Trypanosyllis*, il reconnaît que les cœcums qui bordent la trompe et que CLAPARÈDE avait interprétés comme des prolongements de l'intestin, sont en réalité des glandes allongées portant des papilles. (101, p. 185, pl. IX, fig. 60-61).

L'existence des glandes pharyngiennes est très générale chez les Syllidiens, et on peut dire que leur absence est une exception. Partout elles existent avec les mêmes rapports, la même disposition ; chez tous les genres, chez ceux même où on n'en avait pas soupçonné la présence, leurs connexions restent identiques, quoiqu'elles ne se présentent pas sous le même aspect.

Chez plusieurs *Syllis* (*S. hyalina, variegata*, etc.), il existe autant de petites glandes que de papilles, c'est-à-dire 10 (Pl. IV, fig. 1, *Gl. tr.*), débouchant dans celles-ci et ayant l'extrémité inférieure libre. Sur une coupe transversale passant par la région antérieure de la trompe (Pl. V, fig. 3), ces glandes *Gl. tr.* entourent cette dernière, et sont environnées elles-mêmes par les muscles moteurs *m. tr.* Cette disposition est identique à celle des *Trypanosyllis* (*T. cœliaca*, Pl. VII, fig. 6, *Gl. tr.*), où ces glandes sont énormément développées. Comme l'a très bien vu DE ST-JOSEPH, la disposition signalée par CLAPARÈDE correspond en réalité à des glandes pharyngiennes semblables à celles que je viens de décrire chez *Syllis*. Mais au lieu d'être limitées à la région antérieure de la trompe, elles s'étendent jusqu'au proventricule (Pl. IV, fig. 12) et chacune d'elles vient déboucher dans une papille.

Digitized by Google

Cette disposition est aussi celle des *Exogonés*, des *Pionosyllis*, et des autres Syllidiens où existent ces glandes pharyngiennes. Chez *Exogone gemmifera* ces glandes entourent complètement la trompe, et sur une coupe transversale, il est facile de s'assurer qu'elles sont situées, en réalité, en dehors des parois. L'aspect que l'on observe sur le vivant et qui a été figuré par beaucoup d'auteurs est dû à ce que ces glandes adhérant intimement aux parois de la trompe paraissent situées dans leur intérieur même.

Les glandes pharyngiennes sont de la catégorie des glandes sans canal propre. Chaque cellule déverse à l'extérieur son contenu. Ces cellules sont piriformes et à col excessivement allongé.

Dans les coupes transversales (Pl. v, fig. 3 ; Pl. vii, fig. 6) elles sont juxtaposées et on ne peut reconnaître au milieu d'elles la présence d'un conduit à parois. Le contenu de ces glandes, se déversant par les papilles, a pour but de les faire adhérer fortement à la proie et, d'un autre côté, il a peut-être un rôle spécial dans l'absorption des aliments ; il se pourrait encore qu'il ait des propriétés toxiques destinées à neutraliser les mouvements de cette proie. Il nous est impossible de répondre sur ce point de la physiologie de ces Annélides.

L'*Epithélium* de la trompe est formé de cellules cubiques, fortement granuleuses (Pl. v, fig. 3, 4, *Ep. tr.*), quelquefois chargées de pigment brun. On y trouve disséminés les nerfs du stomato-gastrique. Dans la région postérieure de la trompe pharyngienne, l'épithélium devient alvéolaire, et prend surtout l'apparence d'un épithélium sécrétant, c'est qu'en effet, l'accroissement de la trompe et par conséquent de la chitine se fait par cette extrémité, d'avant en arrière.

Les couches musculaires circulaire et longitudinale sont très inégalement développées. La première *Mc* forme d'ordinaire une bande mince ; la seconde au contraire *Ml*, forme une couche épaisse composée de fibres qui, en coupes trans-

Digitized by Google

versales, présentent des sections en lames de sabre ; quelquefois ces fibres sont plus arrondies. Cette couche est traversée par les muscles moteurs de la trompe, si nombreux chez le *g. Syllis,* qui vont s'insérer sur la couche des muscles circulaires de la trompe d'une part, et d'autre part sur les muscles circulaires des téguments (Pl. v, fig. 3 et 4).

La trompe des *Odontosyllis*, quoique étant une trompe droite, mérite cependant par sa structure particulière une description spéciale. Nous avons dit déjà que l'armature pharyngienne des *Odontosyllis* se composait d'un demi-cercle de grosses dents recourbées en arrière. La figure 2, Pl. IV, représente la trompe de *O. fulgurans* CLAPD ; bien que le segment céphalique ait été représenté par la face ventrale, afin de montrer la bouche, la trompe est vue par la face dorsale pour la clarté du dessin. Outre les grosses dents qui chez *O. fulgurans* sont au nombre de 7, il existe latéralement deux petites plaques chitineuses que MARENZELLER a également vues chez son *O. virescens* (= *O. ctenostoma* CLPD) dont il figure exactement la région pharyngienne (64, p. 447, Pl. IV, fig. 2 D).

Ce qui différencie la trompe pharyngienne des *Odontosyllis* de celle des autres Syllidiens que nous avons décrite plus haut, ce n'est pas seulement sa taille beaucoup plus réduite, mais aussi la structure particulière de ses parois dorsales.

La couche chitineuse, qui ventralement est très épaisse et dont la partie antérieure se différencie en une armature très forte, est beaucoup plus mince sur la face dorsale et de plus elle est fortement échancrée sur la ligne médiane. (Pl. IV, fig. 2). Les couches musculaires au contraire s'épaississent fortement (Pl. VI, fig. 22) et forment deux coussinets épais et mobiles, se rejoignant sur la ligne médiane. Ces deux coussinets musculaires peuvent s'écarter et se rapprocher de la ligne médiane et exécuter des mouvements assez

Digitized by Google

étendus. De sorte que l'ouverture de la trompe pharyngienne peut se dilater et se retrécir à volonté ; cette disposition facilite beaucoup l'introduction des aliments ; de plus la puissance musculaire de ces organes est considérable et aide beaucoup le mouvement de raclage que font les *Odontosyllis* lorsqu'ils ont projeté leur trompe.

Les glandes pharyngiennes existent également chez les *Odontosyllis*, mais seulement sur la face ventrale, et cela se conçoit si l'on songe à la structure particulière de la face dorsale. Leurs connexions sont les mêmes que chez les autres Syllidiens. Elles sont ici immédiatement en relation avec les papilles (Pl. IV, fig. 2, *Gl. Tr.*) où elles débouchent, et au lieu de former des glandes distinctes et flottantes, elles forment un amas serré de cellules piriformes glandulaires (Pl. VI, fig. 22, *gl.*).

b) **Trompe pharyngienne sinueuse** (Autolytés et *Amblyosyllis*). — La trompe pharyngienne à peine recourbée chez *Procerastea Halleziana*, nov. sp. (Pl. XI, fig. 3) présentant une anse double plus ou moins accentuée chez *Myrianida* et beaucoup d'*Autolytus* (Pl. IV, fig. 3) possède chez *A. longeferiens* de St-J. (Pl. IV, fig. 4) et chez le g. *Amblyosyllis* (Pl. IV, fig. 5) une longueur exceptionnelle et se replie un certain nombre de fois sur elle-même. Chez ces différents types elle présente du reste la même structure fondamentale.

Les variations portent : 1° sur la longueur de la trompe ou mieux sur le nombre des segments qu'elle occupe ; 2° sur l'armature ; 3° sur les dispositions des glandes pharyngiennes qui présentent deux aspects : ou bien elles sont adhérentes à la trompe dans toute leur étendue (*Myrianida* beaucoup d'*Autolytus* Pl. IV, fig. 3 et 4, *Gl. Tr.*) ou bien elles ne sont adhérentes que dans la portion antérieure de la trompe et forment ensuite deux paquets distincts (un certain nombre d'*Autolytus*, *Amblyosyllis*, Pl. IV, fig. 5, *Gl. tr.*).

Digitized by Google

Les papilles présentent la même structure que celle qui a été décrite déjà et ont également des cils tactiles raides (Pl. IV, fig. 13, 14).

Armature. — Un caractère particulier à l'armature des trompes recourbées est de ne jamais présenter de stylet ou de grosse dent impaire. Toujours il existe un trépan, c'est-à-dire un cercle complet de dents terminant le tube chitineux. Dans un seul cas, comme nous l'avons dit, le cercle chitineux antérieur de la trompe est lisse chez *Autolytides* (*Autolytus*) *inermis* DE ST.-J. L'armature peut se composer de dents toutes égales quelquefois petites et très nombreuses comme chez *Myrianida* où il en existe de 40 à 60 (Pl. IV, fig. 14), chez *A. Ehbiensis* DE ST-J. (trente), *A. Edwarsi* DE ST-J. (vingt-quatre), quelquefois plus fortes et moins nombreuses chez *A. megodon* DE ST-J., (dix). Elles peuvent être inégales et alterner régulièrement comme chez *A. longeferiens* DE ST-J. (Pl. IV, fig. 13) où il existe dix grosses dents alternant régulièrement avec 3 plus petites. Enfin chez *Amblyosyllis spectabilis* JOHNSTON (Pl. IV, fig. 15) il existe un trépan de six grosses dents, chacune d'elles étant subdivisée en dents plus petites.

Les caractères de l'armature sont du reste employés utilement dans la spécification, et c'est presque toujours un excellent criterium.

Anatomie et histologie. — CLAPARÈDE décrivant la trompe cylindrique très sinueuse des *Autolytus* et plus particulièrement de *A. hesperidum* (59, p. 528) y distingue trois régions. « La région antérieure est terminée en avant par un cercle de papilles très obtuses. Elle présente deux couches musculaires : à l'extérieur, une couche de fibres annulaires, et en dedans de celle-ci une couche de fibres longitudinales. Dans la seconde région les fibres annulaires font défaut mais les fibres longitudinale ssubsistent. N'étant plus comprimées par la couche des fibres annulaires elles forment un tissu plus lâche, aussi cette seconde région excède-

Digitized by Google

t-elle en diamètre la première. Enfin, la troisième région n'a aucune couche musculaire et ne joue qu'un rôle passif dans le mouvement de la trompe ; elle est plus mince que chacune des précédentes, les différentes régions de la trompe sont séparées par des lignes de démarcation très nettes. Toutes trois sont revêtues en dedans par l'épaisse cuticule pharyngienne ». Si je reproduis ici entièrement la description de Claparède, c'est parce que les auteurs qui l'ont contrôlée en ont admis entièrement l'exactitude. Mais Claparède et ses successeurs ont été trompés par l'apparence extérieure. La structure de la trompe est plus complexe et les couches qui la composent ne sont pas distribuées ainsi que le décrit Claparède. Il faut, en effet, pour bien comprendre l'anatomie de cet organe, non seulement en faire un examen complet et minutieux sur le vivant, mais il faut aussi avoir recours à la méthode des coupes dans les différents sens. Les coupes transversales sont, du reste, celles qui donnent le plus de renseignements, elles nous apprennent, par exemple, que les fibres annulaires de la 1re région ne sont autre chose que les fibres de la gaine pharyngienne.

Nous pouvons toutefois conserver les trois divisions de Claparède : antérieure, moyenne et postérieure, désignées respectivement par les lettres *Tr. ph.* 1, *Tr. ph.* 2, *Tr. ph.* 3, dans les fig. 3, 4, 5, Pl. IV, et dans la fig. 3, pl. XI. Les coupes transversales représentées pl. VI, fig. 10 et 11 passent par la première région, fig. 12 par la seconde, fig. 13 par la troisième. La coupe longitudinale fig. 5, pl. V, ainsi que les précédentes est faite sur *A. longeferiens* de St-J.

Pour bien comprendre la structure anatomique de la trompe pharyngienne, il faut en faire la description à rebours, autrement dit, il faut faire la description en commençant par la région postérieure, puis continuer par la deuxième région ou moyenne, et enfin, terminer par la région antérieure. Il est inutile de prendre plusieurs types, la structure étant la même partout ; nous avons choisi *A. longeferiens* à cause de la plus grande taille de la

Digitized by Google

trompe et aussi parce que les différentes régions y sont mieux marquées. Nous avons également vérifié cette structure chez un grand nombre d'*Autolytus* (*A. pictus*, *Edwarsi*, *rubropunctatus*, etc.), chez *Myrianida*, *Procerastea*.

1° *Région postérieure* (*Trph.* 3, fig. 3, 4, 5, pl. IV ; fig. 3, pl. XI). Une coupe transversale pratiquée dans cette région rencontre, surtout chez *A. longeferiens*, plusieurs fois la trompe à cause des circonvolutions nombreuses de sa partie postérieure qui est la plus longue. Une section a été représentée fig. 13, pl. VI ; les différentes couches qui composent la trompe sont de l'intérieur vers l'extérieur : 1° la cuticule très épaisse ; 2° l'épithélium *Ep. tr.*, formé de cellules granuleuses, au milieu duquel on rencontre des filets nerveux stomato-gastriques *n. st. g* en nombre variable suivant que la section est plus ou moins éloignée du proventricule ; 3° une mince couche de fibres annulaires ; 4° des fibres longitudinales formant également une couche peu importante ; 5° enfin, l'endothélium péritonéal. Si l'on se reporte à ce qui a été dit plus haut à propos de la trompe des Syllidés, Exogonés, etc., on verra que les couches sont réparties ici d'une façon identique. Il y a cette différence toutefois, que les fibres longitudinales très abondantes dans les trompes droites sont ici disposées en une couche beaucoup plus mince, et que le calibre de la trompe est, toutes proportions gardées, beaucoup plus petit.

2° *Région moyenne ou glandulaire.* — (*Tr. ph.* 2, fig. 3, 4, 5, pl. IV ; fig. 3, pl. XI). Cette région à peu près d'égale longueur chez les différents types s'étend environ jusqu'à la seconde anse formée par la trompe. Une section transversale est représentée fig. 12, pl. VI. La structure de cette région s'est compliquée ; les dimensions en sont beaucoup accrues. Si on en examine attentivement une coupe, on retrouve au centre le tube proboscidien de la 3e région, avec les mêmes dimensions et les mêmes couches. Mais ici ce tube est situé dans une cavité *x* entourée par une paroi très

Digitized by Google

épaisse où on trouve de dedans en dehors des fibres longitudinales *ml.*, puis une couche épaisse *Gl. tr.* Celle-ci glandulaire et formée de cellules de grande taille à noyau se colorant vivement et à contenu très granuleux. Par places, on distingue des espaces vides *lac* insensibles aux colorants. Ce sont des lacunes ou plutôt des alvéoles glandulaires dont le contenu s'est vidé. Pas plus que dans les glandes des types à trompe droite, on ne rencontre de canal, et cela est d'autant plus étrange que cette région glandulaire est très éloignée des papilles.

L'endothélium péritonéal *Ep. p.* tapisse extérieurement la couche glandulaire. Des fibres musculaires traversant la cavité *x*, rattachent le tube proboscidien central à la paroi glandulaire. On peut concevoir cette cavité comme étant, en somme, une lacune de la couche musculaire longitudinale dont une partie reste attenante au tube central, et dont l'autre est contiguë à la couche des glandes.

3° *Région antérieure.* — (*Tr. ph.* 1, fig. 3, 4, 5, pl. IV; fig. 3, pl. XI). Cette région s'étend de l'ouverture de la trompe, c'est-à-dire de la couronne des papilles, jusqu'à l'insertion de la gaîne pharyngienne. Les figures 10 et 11, sont des sections de cette partie, la fig. 11 étant reproduite au même grossissement que les fig. 12 et 13. Si nous faisons abstraction de la gaîne pharyngienne *G. ph.*, il est facile de nous rendre compte de la structure de la trompe en ce point. Le tube pharyngien central est toujours constitué des mêmes couches, la distribution des nerfs stomatogastriques y varie avec la section, comme cela été décrit plus haut. Il est, comme dans le précédent cas, placé au centre d'une cavité *x*, mais ici, les parois de cette cavité ont une structure différente. Nous trouvons, en effet, extérieurement une couche de fibres annulaires, puis une couche de fibres longitudinales, et enfin les glandes intérieurement. C'est, qu'en effet, cette partie devient extérieure dans la projection de la trompe. Il semble que la

Digitized by Google

gaîne pharyngienne se soit, en s'insérant sur la trompe, retournée et prolongée le long de celle-ci, c'est ce qui explique l'interversion des couches musculaires.

Les glandes, au lieu de former une masse annulaire compacte, indivise, se sont ici arrangées en masses arrondies. Cette structure se régularise de plus en plus au fur et à mesure que l'on approche de la région antérieure, c'est-à-dire des papilles, et dans le voisinage de celles-ci, ces masses arrondies sont en nombre égal à celui des papilles. Si donc, l'on compare une section passant par la première région d'une trompe sinueuse d'Autolyté, fig. 11, pl. VI, et par la région antérieure d'une trompe droite de Syllidé, fig. 3, pl. V; fig. 6, pl. VII, on est frappé de la ressemblance qui existe dans la disposition des glandes. Cette ressemblance devient tout à fait frappante, lorsqu'on examine une section passant à peu près par l'insertion de la gaîne dans une trompe de Syllidé. La seule différence consiste en ce que chez les Syllidiens à trompe droite, la gaîne s'insérant près des papilles, les glandes flottent librement dans la cavité générale, tandis que chez les Syllidiens à trompe sinueuse l'insertion de la gaîne se faisant très en arrière les glandes sont emprisonnées dans les parois musculaires récurentes de la gaîne. Dans les deux cas elles sont extérieures au tube proboscidien. La disposition est donc fondamentalement la même chez les deux types.

Chez un certain nombre d'Autolytés (*A. Edwarsi*, de ST-J.) et chez *Amblyosyllis* (Pl. IV, fig. 5, *Gl, Tr.*) les glandes pharyngiennes flottent librement sous l'aspect de deux masses dans la cavité générale. C'est la masse annulaire des glandes de la 2^{e} région qui s'est séparée des parois de la trompe et est devenue libre en formant deux masses distinctes. Mais les sections passant par cette 2^{e} région et voisines de l'insertion de la gaîne sont semblables à la figure 12, pl. IV; il en est de même pour les sections de la 1re région. Les fig. 26 *a* et 26 *b* pl. VI représentent des sections de ces

Digitized by Google

paquets glandulaires chez *Amblyosyllis*. Ils sont entourés par l'endothélium péritonéal et ils sont composés de cellules piriformes à col très allongé, à noyau volumineux et à contenu granuleux. Pas plus que chez les autres types il n'existe de canal propre de la glande.

Proventricule.

Historique. — Les premiers auteurs n'accordent pas une longue attention à cet organe qu'ils ne font que signaler. O. F. Muller remarquant son aspect extérieur le désigne ainsi : *Ventriculum transversum striatum* (2), Milne-Edwards donnant le nom de pharynx à toute la trompe, désigne le ventricule sous le nom de *portion charnue du pharynx* (9), Oersted l'appelle *Proventriculus* (19), Dujardin (27), un *Estomac* hérissé de papilles et Williams *Gésier* (*gizzard*) accordant ainsi à cet organe une structure musculaire (28). Krohn (29) et Claparède (46) le regardent comme un renflement, comme la *tête du pharynx* (*Schlundkopf*), Schmarda (42) comme un estomac (Magen), Agassiz (43) comme une sorte d'estomac véritable (a *kind of true stomach.*), et Pagenstecher comme un Oesophage (44).

Pour Ehlers (49) le proventricule est un estomac glandulaire (*Drüsenmagen*) ; les glandes en forme de sac sont distribuées radiairement autour du tube digestif et sont disposées en rangées transversales. Claparède dans ses *Glanures* (51) et dans ses *Annélides du golfe de Naples* (59) considère le *Proventricule* comme étant formé de rangées de glandes transversales dont les sommets apparaissent à l'extérieur sous forme de points gris. Son opinion est donc identique à celle d'Ehlers.

L'auteur de l'*Histoire des Annelés* (55) accorde une assez grande attention à cet organe qu'il considère comme la *région dentaire de la trompe* et le définit : un gésier muscu-

Digitized by Google

leux élégamment strié en travers (p. 4). Plus loin, il étudie la structure du gésier de la Grubée fusifère (p. 38). « Les parois, dit-il, en sont très épaisses, robustes, et comprennent en procédant comme tout à l'heure de dedans en dehors : 1° la muqueuse ; 2° une couche musculaire à fibres longitudinales semblable à la précédente ; 3° une couche fort épaisse à fibres circulaires dont la nature m'a laissé quelque doute, bien que je la regarde plutôt comme musculaire que fibreuse ; 4° une seconde couche à fibres longitudinales, assez mince ; 5° une couche de matière parfaitement homogène et transparente au milieu de laquelle sont disposés d'une manière très régulière de petits amas de granulations ayant l'aspect d'autant de glandules ; 6° une couche sans organisation apparente qui semble n'être que la continuation de la gangue où sont noyés les singuliers corps glandulaires dont je viens de parler ». Les auteurs qui suivent ne modifient pas l'interprétation de leurs devanciers. Marion et Bobretzky (68), Grube (75) conservent le nom de Proventricule, Malmgren (58) : *Ventriculus glandulosus*, Marenzeller (64 et 66) et Langerhans (77) : *Drüsenmagen*.

Récemment deux auteurs se sont occupés de la structure histologique du Proventricule et sont arrivés à des résultats très différents de l'opinion admise jusqu'à ce jour, ce sont Eisig et Haswell.

***

Eisig (84) considère le proventricule comme la 2e portion de la Trompe-Oesophage (Russel-Oesophagus). En pratiquant des coupes dans cette région, il a observé que les prétendues glandes apparaissant à l'extérieur sous forme de rangées de points ou de pavés grisâtres, ne sont autre chose que des muscles cylindriques transversaux, dont l'intérieur est occupé par du protoplasma avec noyaux nombreux.

Digitized by Google

Voici la structure attribuée par EISIG, à cet organe chez l'espèce qu'il a étudiée : *Syllis* (*Haplosyllis*) *aurantiaca* :

1° une couche péritonéale mince ;

2° une couche de muscles cylindriques transversaux avec contenu protoplasmique ;

3° muscles circulaires ;

4° l'épithélium ;

5° une cuticule mince.

***

HASWELL (98) reprit quelques années plus tard cette étude sur plusieurs Syllidiens d'Australie qu'il désigne sous les noms de *Syllis* α, *Syllis* β, *Syllis* γ (1). Les résultats auxquels il arrive, tout en confirmant la nature entièrement musculaire de l'organe, sont cependant assez différents de ceux d'EISIG. HASWELL résume ainsi les résultats de son travail :

1. La partie du canal alimentaire des *Syllis*, regardé auparavant comme un ventricule glandulaire, est en réalité de la nature d'un gésier, et ne renferme pas de glandes dans ses parois.

2. Les éléments considérés jusqu'ici comme des glandes sont des colonnes creuses formées par des muscles striés fortement développés chez Syllis α.

3. Les éléments musculaires de cet organe, renfermant un centre polynucléé, conservent un caractère embryonnaire.

4. Les fibrilles de chaque muscle se montrent formées chez Syllis β par la coalescence linéaire de rangées de ces granules grands et arrondis, dont la substance centrale est composée.

(1) Dans un travail postérieur il désigne sa Syllis α sous le nom de *Syllis corruscans* (99).

Digitized by Google

Haswell décrit également des diaphragmes séparant les rangées de muscles et un tissu intermédiaire finement fibrillé et possédant des noyaux.

De St-Joseph dans l'Introduction à son travail (101, p. 140) confirme les résultats d'Eisig, mais il n'ose pas affirmer que le protoplasma observé par cet auteur soit une substance médullaire appartenant au muscle. De plus, il ne reconnaît pas, chez *Trypanosyllis Krohnii*, de muscles striés.

J'ai étudié la structure histologique du proventricule chez la plupart des genres qui composent les Syllidiens et les résultats auxquels j'arrive, confirment la nature musculaire des colonnes ; mais grâce à l'étude comparée d'un plus grand nombre de types, je suis arrivé à des résultats plus généraux.

***

Je dois d'abord, avant de commencer cette étude, dire quelques mots sur les différents procédés que j'ai employés.

Tout d'abord, il faut signaler l'observation de l'organe sur le vivant ; ce procédé permet d'étudier la disposition extérieure des muscles, et de contrôler un certain nombre de renseignements fournis par les autres méthodes.

Les méthodes qui permettent de pénétrer dans la structure intime de l'organe sont : 1° la méthode des coupes ; 2° les dissociations après fixation par les réactifs ordinaires coagulants ou par les réactifs dissociants ; 3° les digestions artificielles.

1° La *Méthode des coupes* a été pratiquée sur l'organe en place après traitement par les réactifs ordinairement employés (sublimé, acide osmique, liqueur de Flemming, etc.). Les coupes dans les différents sens : transversales, verticales et horizontales ou frontales sont toutes instructives, se contrôlent mutuellement et presque toujours sont

Digitized by Google

nécessaires pour bien comprendre la structure et la distribution des colonnes musculaires.

2° Les *Dissociations* sont pratiquées de préférence sur des organes frais, mais les matériaux conservés depuis un certain temps peuvent aussi être étudiés avec fruit. Parmi les réactifs dissociants que j'ai employés, il faut citer le *bichromate de potasse*, l'*acide acétique* ou l'*acide nitrique* étendus, etc.

Je dois aussi signaler l'emploi de l'*eau bouillante* rapidement exécuté.

Les colorations ont été faites par les colorants ordinaires picro-carmin, hematoxyline, bleu de Lyon, vert de méthyle, etc.

Pour isoler le proventricule on peut procéder par la dissection fine sous la loupe. Mais un procédé beaucoup plus expéditif consiste, lorsqu'on a des matériaux en suffisante quantité, à sectionner l'animal en avant et en arrière du proventricule. Puis en se servant de deux aiguilles, on retient une des extrémités du fragment de l'animal avec l'un des instruments, tandis qu'avec l'autre on fait glisser l'organe qui sort ainsi de la cavité générale. La consistance du proventricule se prête très bien à cette opération rapide.

3° *Digestions artificielles.* — Cette méthode a été pratiquée avec beaucoup de succès par Van Gehuchten, dans son étude sur la *Cellule musculaire striée* (1). J'ai surtout employé, comme liquides digérants : la potasse en solution plus ou moins concentrée et l'acide chlorhydrique à 2 %. On plonge le proventricule ou un fragment dans un de ces liquides après une première dissociation rapide, afin de permettre une action plus efficace du liquide. La durée du séjour dans ces réactifs est essentiellement variable :

(1) Van Gehuchten. Étude sur la Structure intime de la cellule musculaire striée. *La Cellule.* T. 2, f. 2.

Digitized by Google

dans la potasse une ou plusieurs heures, dans l'acide chlorhydrique un temps plus long, 24 heures et même plus. On peut les porter à la température douce de l'étuve.

L'action de ces réactifs a pour but, en dissolvant la plus grande partie des matières albuminoïdes, de mettre en évidence la charpente musculaire, l'écorce, qui résiste beaucoup mieux, et d'étudier ainsi la structure intime de la fibrille musculaire.

La dissociation rendue plus facile est ensuite faite sous le microscope. On peut ensuite examiner les éléments isolés après coloration, ou même sans recourir à ce procédé.

Description et Structure générales du Proventricule.

La forme du proventricule a été souvent comparée, avec raison, à celle d'un barillet (v. Pl. IV. fig. 1, 2, 3, 4 et 5, Pl. XI, fig. 3, *Pr.*). C'est, en effet, un organe à peu près régulièrement cylindrique dont l'axe est parallèle à celui du corps de l'animal. Les faces antérieure et postérieure sont arrondies chez les Autolytés et le proventricule paraît se renfler au milieu ; d'autres fois (*Syllis, Eusyllis*, etc.), il est plus régulier et les faces antérieure ou postérieure ne sont plus que légèrement convexes, ou même tout à fait aplaties (*Amblyosyllis*, *Odontosyllis*, etc.).

Examiné sur le vivant à un grossissement moyen, le proventricule a un aspect tout particulier, il présente des rangées transversales de points gris arrondis, séparés par des lignes transversales grisâtres (v. Pl. IV). A un grossissement plus fort et en ayant soin de relever le tube du microscope afin d'examiner la surface de l'organe, on a l'aspect représenté Pl. IV, fig. 7, si on observe l'organe sur la ligne médiane dorsale. Celle-ci est occupée par une ligne sombre, granuleuse, c'est le raphé dorsal, d'où partent des lignes transversales séparant les rangées de points gris.

Digitized by Google

Ceux-ci, sous ce grossissement, apparaissent alors comme des pavés régulièrement juxtaposés. Ces pavés ont leur pourtour constitué par une substance claire; le centre est occupé par un corps granuleux, protoplasmique, où l'on peut, dans des circonstances favorables, observer une tache claire (le noyau). C'est l'aspect que nous offre le plus généralement le proventricule. Mais si on examine les parois latérales du proventricule d'*Eusyllis, Syllis* et de quelques autres Syllidiens, la forme et la disposition des pavés n'offre plus la même régularité. Nous verrons plus loin à quoi cela tient. Ce sont ces pavés, ces points gris, que l'on a pris pendant longtemps pour des organes glandulaires et que Eisig et Haswell ont démontré n'être en réalité que les sommets des colonnes musculaires.

Si l'on examine de la même manière le proventricule des *Odontosyllis* (Pl. IV, fig. 2), l'aspect n'est pas identique, et au lieu de voir des rangées de points gris, on observe des lignes transversales régulières et également espacées.

Le nombre de ces rangées de points gris ou plutôt de ces colonnes musculaires varie beaucoup avec les espèces et avec la taille de l'individu. Il y en a 12 à 15 chez *Exogone gemmifera* Pag., une vingtaine seulement chez *Amblyosyllis* où cependant le proventricule est relativement volumineux, 30 à 40 chez de petits *Autolytus* (*A. Evadrsi, Ehbiensis* de St-J.), 40 à 60 chez *A. longeferiens* de St-J, *A. pictus* Ehl., chez *Syllis hyalina, variegata* Gr. etc.; leur nombre est plus considérable chez les grands exemplaires d'*Eusyllis monilicornis* Mgrn. (60 à 80) et surtout chez *Odontosyllis fulgurans* Clpd.

Le proventricule est, comme le reste de la trompe, placé dans l'axe du corps ou bien un peu dorsalement (*Aut. longeferiens*). Il n'est retenu aux parois par aucun dissépiment et il est mobile grâce à des muscles spéciaux protracteurs et rétracteurs dont il sera question à propos de la musculature générale de la trompe.

Digitized by Google

Structure. — Les parois du proventricule présentent de dehors en dedans les couches suivantes :

1° l'endothélium péritonéal ;

2° des muscles circulaires externes formant une couche mince ;

3° la couche très complexe des muscles radiaires séparés par des diaphragmes transverses ;

4° la couche des muscles circulaires internes ;

5° l'épithélium columnaire général du tube digestif ;

6° la cuticule.

Disons rapidement quelques mots de ces différentes couches avant d'arriver à l'étude particulière de la troisième qui de beaucoup est la plus importante.

L'endothélium péritonéal est, dans tous les cas, très aplati et excessivement mince ; il est surtout reconnaissable grâce aux noyaux situés de distance en distance.

La couche des muscles circulaires externes est très difficile à observer et à distinguer de la précédente. Eisig ne l'a pas vue ; Haswell l'a signalée. Elle est toujours très mince (pl. v. fig. 11, pl. vi, fig. 7, 8 *Mc. e*) ; mais son existence est nettement mise en évidence quand, dans les coupes où l'endothélium péritonéal s'étant séparé, sur un point, des parois de l'organe, la couche des muscles circulaires reste attenante aux muscles radiaires. Ceux-ci s'insèrent donc par leurs deux extrémités sur des fibres annulaires.

La couche des muscles circulaires internes est plus nette que la précédente (pl. v, fig. 10, 11, etc.) à cause de son épaisseur un peu plus forte.

L'épithélium est, dans la région moyenne, formée de cellules cylindriques, granuleuses (pl. v, fig. 11, pl. vi, fig. 3 *b*, 7, 8) ; on y distingue de temps en temps un nerf provenant de la région antérieure de la trompe et dépendant du stomato-gastrique. Dans la région antérieure de l'organe,

Digitized by Google

l'épithélium prend un autre aspect, il devient en quelque sorte fibrillaire ; les cellules en sont très allongées, avec noyau médian (pl. v, fig. 7, *Ep. pr.*). Cette structure correspond à une disposition particulière, à un épaississement de la cuticule formant en avant du proventricule un anneau chitineux. Cet anneau chitineux, visible sur le vivant (pl. iv, *A.ch.*, fig. 1, 2, 3, 4, 5), peut surtout s'étudier dans une coupe horizontale du proventricule (pl. v, fig. 6). Dans la région antérieure de l'organe, l'épithélium est beaucoup plus épais et les parois se touchent à l'état de repos de manière à fermer totalement la lumière. En arrière de cet épaississement, existe l'anneau chitineux auquel correspond une disposition particulière des colonnes musculaires ; celles-ci, au lieu d'être régulièrement radiaires, sont obliquement disposées, au moins dans le plan horizontal médian du proventricule, de façon à agir dans deux sens perpendiculaires. Cette disposition est destinée probablement à faire glisser, et au besoin à comprimer fortement les aliments avalés par l'animal.

Etude particulière de la couche des muscles radiaires.

La structure de cette couche est très complexe : elle se compose des muscles radiaires disposés en rangées circulaires, autour de l'axe de l'organe (pl. v, fig. 10). Chaque rangée est séparée par un diaphragme musculaire transversal complet ou incomplet, séparant les colonnes de chaque rangée ; de plus il existe entre les colonnes d'une même rangée des membranes limitantes séparant ainsi chacune des colonnes. Enfin l'aspect de certaines coupes semble démontrer que les colonnes sont plongées dans un liquide ambiant, se coagulant quelquefois en gouttelettes, et disparaissant le plus souvent, enlevé par les réactifs.

Cette structure est assez générale ; cependant, comme la

Digitized by Google

forme, la disposition et la structure elle-même des colonnes radiaires varient chez les différents types, il est nécessaire d'examiner d'abord ces variations chez un certain nombre de genres pour arriver ensuite à des conclusions générales sur la structure comparée des muscles du proventricule chez les Syllidiens.

1° Autolytés (*Autolytus longeferiens, A. pictus, A. Edwarsii,* etc., *Myrianida, Procerastea Halleziana*).

Je commence par ce premier groupe parce que les colonnes radiaires y sont toutes semblables, qu'elles soient prises sur les faces dorsale et ventrale ou sur les faces latérales de l'organe ; ensuite parce que le type que j'ai le mieux étudié, *A. longeferiens*, est d'une taille relativement assez considérable, et qu'il est facile de se procurer un matériel suffisamment abondant pour l'étude.

Comme il sera question dans les lignes qui vont suivre de la direction des coupes, il est bon, une fois pour toutes, de s'entendre sur ce point. Les coupes par rapport à une colonne sont : 1° les coupes transversales. Elles s'obtiennent par des coupes longitudinales de l'organe entier, soit horizontales, soit verticales, mais toujours perpendiculaires à la colonne considérée ; 2° les coupes axiales ou longitudinales : celles-ci peuvent s'obtenir par des coupes de l'organe entier dans les trois directions. En effet, les coupes transversales du proventricule donnent toujours des coupes axiales des colonnes à cause de la disposition radiaire de celles-ci : ces coupes sont longitudinales latérales pour chaque colonne ; elles sont longitudinales dans le sens antéro-postérieur par rapport à la colonne, dans les coupes longitudinales de l'organe passant, soit par le plan sagittal ou dans son voisinage, soit par le plan horizontal médian et sur une certaine étendue au-dessus et en-dessous de ce plan.

Une coupe transversale moyenne du proventricule chez

Digitized by Google

un *Autolytus* comme chez une *Syllis*, une *Eusyllis*, etc., a, à peu de chose près, le même aspect pour ces différents types et la fig. 10, pl. v, prise chez *Eusyllis monilicornis*, suffit pour en donner une idée. Lorsque la coupe est perpendiculaire à l'axe de l'organe, c'est-à-dire est bien transversale, toutes les colonnes d'une même rangée sont coupées régulièrement suivant leur longueur. Elles sont séparées par une fine membrane *Sa*. De plus, si la coupe passe par un des diaphragmes séparant chaque rangée de colonnes, on observe, comme le montre la fig. 10, les fibrilles circulaires passant au-dessus des colonnes (*dia*). Ces fibrilles s'insèrent d'une part sur un raphé dorsal, et d'autre part sur un raphé ventral.

Une coupe longitudinale et horizontale du proventricule, passant dans le voisinage du plan médian, est aussi très instructive et complète la première (fig. 6, pl. v). A part quelques colonnes à direction oblique, qui tient à une disposition particulière dont il a été question plus haut, les colonnes radiaires *Cr* sont coupées longitudinalement. Comme le montre le dessin, elles sont disposées régulièrement de chaque côté, en regard l'une de l'autre ; cet arrangement s'explique par leur disposition régulièrement circulaire. Puis, on voit se correspondant également de chaque côté, la coupe du diaphragme *dia* séparant chaque rangée de colonne et ayant ici l'apparence d'une mince membrane. Examinons à un grossissement plus considérable une portion de cette coupe (V. fig. 8, pl. vi).

A chacune des colonnes correspond un léger bombement de la paroi externe (V. également fig. 6, pl. v) ; les diaphragmes *dia* s'insèrent dans le sillon laissé entre deux colonnes appartenant à deux rangées différentes. Le diaphragme, dans cette section qui lui est perpendiculaire, apparaît comme une lame peu épaisse, formée de cellules aplaties, comprimées, sans limite nette. Des noyaux assez nombreux, *nu*, y sont disséminés et entourés d'une atmos-

Digitized by Google

phère protoplasmique. Si les coupes totales du diaphragme ne montraient pas une structure fibrillaire bien nette, on aurait quelque peine à reconnaître la nature de ce tissu ; c'est un tissu conjonctif fibrillaire, où le protoplasma et les noyaux sont encore parfaitement visibles. L'existence d'une matière intercellulaire vient, en outre, confirmer cette opinion. Il arrive parfois, en effet, que l'on rencontre dans les coupes des gouttelettes huileuses dont les contours se colorent d'une teinte excessivement pâle, et qui me paraissent être des vestiges de la coagulation de la substance intercellulaire (V. fig. 9 *a*, pl. VI). Comme nous aurons l'occasion de le voir plus loin, pour d'autres types, il est des points du diaphragme où les fibrilles, s'arrangeant en faisceaux, ont tout à fait l'apparence de fibres musculaires, et on peut croire alors que ce tissu conjonctif fibrillaire passe au tissu musculaire proprement dit. Nous reviendrons sur ce point, à propos d'un autre type. Ce tissu conjonctif fibrillaire ne sépare pas seulement les rangées de colonnes entre elles. Si on examine, en effet, une coupe horizontale de l'organe, prise presque tangentiellement, et par conséquent perpendiculaire aux colonnes, on a l'aspect représenté fig. 9, pl. V. On reconnaît les diaphragmes *dia* séparant les rangées, puis une sorte de diaphragme longitudinal *R* qui est le *raphé* médian où s'insèrent les diaphragmes transverses. Entre chacune des colonnes d'une même rangée existe une mince membrane *Sa* s'étendant d'un diaphragme à l'autre et isolant ainsi chaque colonne. Chacune de ces dernières est donc isolée dans une case propre, et l'espace intermédiaire est occupé par une substance intercellullaire, liquide et coagulable.

Voyons maintenant la structure d'une des colonnes. Chacune d'elles est formée d'une enveloppe, d'une écorce fibrillée longitudinalement et d'un contenu granuleux, protoplasmique avec noyau. L'existence générale d'un seul

Digitized by Google

noyau pour chaque colonne (Pl. v, fig. 6) démontre que chacune d'elles ne constitue qu'un seul élément cellulaire. Cependant il y a des cas, très rares toutefois, où l'on en observe deux, mais jamais plus *(Autolytus longeferiens)*. C'est ce cas qui a été représenté dans la figure 8, pl. VI, mais je le répète, ce n'est que l'exception. Une des colonnes, celle de droite, ne présente qu'un seul noyau ; celle de gauche montre deux noyaux encore accolés, résultat d'une division récente ; enfin la colonne du milieu montre deux noyaux assez éloignés. Plusieurs fois j'ai observé un noyau présentant la forme d'un biscuit et évidemment en train de se diviser. Nous pouvons conclure de ces exemples, que dans le cas où il existe deux noyaux dans une colonne, ceux-ci proviennent de la division d'un noyau primitivement unique. Cette remarque a son importance comme nous le verrons plus tard. Le protoplasme qui remplit le centre de la colonne est finement granuleux, et les granules affectent une disposition linéaire longitudinale qui est surtout très accusée le long des parois.

Les parois, l'écorce de la colonne, sont fibrillées longitudinalement ; elles possèdent à un haut degré la contractilité, et c'est évidemment la seule partie musculaire de l'élément. L'étude plus intime de sa structure va du reste nous confirmer dans cette opinion. Les coupes obtenues par les procédés ordinaires permettent de voir de distance en distance des stries transversales plus vivement colorées (fig. 8 et 9 *a*, pl. VI). Ces stries transversales existent au nombre de 4 à 6 dans les colonnes musculaires d'*A. longeferiens* et d'*A. pictus*. Si l'on examine l'écorce à un plus fort grossissement (fig. 9 b) cette striation transversale se résout en petits granules juxtaposés en séries linéaires, mais il est difficile, sur les coupes, de voir les rapports de ces granules avec les fibres longitudinales qui composent l'écorce de la colonne ; toutefois cette observation laisse déjà supposer la nature striée de cette écorce musculaire.

Digitized by Google

Pour arriver à une solution plus certaine, il faut alors recourir aux autres méthodes, dissociations, digestions artificielles, et observer l'élément isolé (fig. 8, a.b.c.d.e. f., pl. v.)

Une colonne obtenue par la dissociation après traitement par l'alcool ou par un autre réactif (sublimé, acide acétique, etc.), a la forme d'un tronc de pyramide (fig. 8 a) dont la section carrée (fig. 9) est plus grande vers l'extérieur que vers l'intérieur. Une colonne musculaire de longueur moyenne chez *Aut. longeferiens* mesure 0^{mm} 120 à 0^{mm} 130, sur une largeur au sommet de 0^{mm} 022 à 0^{mm} 025 et à la base de 0^{mm} 0,14. Pour étudier la structure de l'écorce, il faut relever le tube du microscope de façon à n'observer que le plan optique passant par la paroi supérieure de la colonne que l'on observe. On perçoit alors (fig. 8 a) des bandes alternatives sombres ou grisâtres et claires; les bandes claires sont plus étroites que les bandes sombres et correspondent à de très légers renflements. Au-dessus et en-dessous, chacune des bandes claires est bordée par une ligne plus sombre. En examinant attentivement la bande claire on observe vers son milieu une ligne très fine obscure; en relevant le tube du microscope la bande totale s'assombrit et au contraire la ligne obscure médiane devient claire. Enfin, les bandes obscures sont striées en long et en regardant avec attention on observe que les fibres continuent leur trajet dans les bandes claires. La colonne commence et finit toujours par une bande grisâtre. Il existe de 4 à 6 bandes claires.

Si l'on vient à examiner une colonne semblable entre les nicols croisés, on observe l'aspect représenté fig. 8 b. Au fur et à mesure que l'on tourne le nicol supérieur pour obtenir le croisement, la bande claire s'obscurcit de plus en plus, la bande grisâtre reste toujours éclairée; au milieu de la première on observe une ligne claire qui s'éteint quand les nicols sont croisés à 90°, et qui correspond à la

Digitized by Google

ligne mince obscure qui a été signalée plus haut. Au milieu de la colonne existe une large bande obscure, occupant l'axe ; elle correspond au contenu protoplasmique, l'écorce seule présente donc des phénomènes dichroïques.

Les fig. 8 *a* et 8 *b* sont placées de façon à se correspondre entièrement.

Observons maintenant à un fort grossissement l'écorce de la colonne après coloration. (Pl. v, fig. 8 *e*). Il faut avoir soin de choisir dans ce cas une colonne qui se prête bien à ce genre d'observation ; il est nécessaire par exemple de l'examiner en un point où le protoplasme interne n'empêche pas l'observation ; les coupes, à ce point de vue, sont souvent propices et donnent du reste les mêmes résultats que les dissociations.

Nous avons vu dans les coupes représentées fig. 8 et 9 *a*, 9 *b*, pl. vi, que de distance en distance existent des lignes transversales plus colorées. Ces lignes correspondent aux bandes claires par leur nombre et par leur position. Si l'on descend le tube du microscope de façon à faire une coupe optique dans l'écorce en un de ces points, on observe l'aspect rendu par la fig. 8 *e*, pl. v.

L'écorce, composée de fibres fines, présente une ligne transversale, plus vivement colorée, qui se décompose en petites granulations qu'on est tenté de prendre pour des renflements des fibres longitudinales. Au-dessus et en dessous existent deux petites bandes plus colorées que le reste. Ces bandes représentent sans doute les lignes obscures que nous avons signalées et qui limitent au-dessus et en-dessous la bande claire ; la ligne transversale des granulations correspond à la ligne mince obscure qui occupe le milieu de la bande claire (fig. 8 *a*), et celle-ci est comprise, dans la fig. 8 *e*, entre les deux bandes transverses plus colorées.

La figure 8 *f*, mise en regard de la fig. 8 *e*, est destinée à montrer l'aspect qu'offre au même grossissement l'écorce,

Digitized by Google

lorsqu'elle n'a pas été traitée par les colorants et qu'on l'observe avec le tube relevé afin de ne voir que la surface ; les renflements correspondent à des granulations claires, réfringentes.

Bien qu'on puisse dès à présent présumer que ces lignes de granulations, ces striations transversales des colonnes radiaires, correspondent à des renflements des fibres longitudinales qui la composent, il faut pour mettre ce fait en évidence débarrasser l'écorce des albuminoïdes qui remplissent les interstices des fibres et gênent l'observation. Pour ce faire, on traite, comme il a été dit plus haut, par la potasse ou l'acide chlorhydrique à 2 %, en portant à l'étuve. Les fig. 8 *c* et 8 *d* montrent le résultat obtenu par l'action de l'acide chlorhydrique à 2 %, pendant plusieurs jours.

La figure 8 *c* est dessinée dans les mêmes conditions que la fig. 8 *f*, au même grossissement (× 800) et d'après une vue superficielle. Comme dans le cas précédent on observe la ligne transversale de granulations au milieu d'un espace clair où semblent ne pas passer les fibrilles longitudinales. Mais si l'on examine sous l'immersion et sous une bonne lumière, on observe l'aspect que représente la fig. 8 *d* ; on peut alors voir, avec certitude, les fibrilles étant débarrassées des substances intermédiaires, que chaque granulation correspond à un renflement d'une fibrille longitudinale.

Les fibrilles de l'écorce présentent donc de distance en distance des renflements disposés sur un même plan transversal. Ces striations correspondent à une ligne obscure située au milieu de chaque bande claire, et à une ligne plus vivement colorée dans les coupes longitudinales des colonnes. Les colonnes radiaires musculaires sont donc de véritables muscles striés.

***

Chez *Procerastea* (Pl. XI, fig. 13), j'ai représenté deux

Digitized by Google

colonnes radiaires ; l'écorce en est très mince, et je n'y ai pas reconnu dans les coupes de striations transversales comme chez les autres Autolytés ; cela tient probablement à la taille très petite de ces éléments.

2° Eusyllidés. (*E. monilicornis* et autres espèces) ; genres voisins : *Syllides*, *Pionosyllis*.

La disposition et la forme des colonnes radiaires chez *Eusyllis monilicornis* ne sont pas les mêmes que chez les types précédents. Chez ces derniers, en effet, elles ont toutes une section carrée, et les parois également épaisses, dans toute leur étendue, ne présentent pas d'interruption ni de solution de continuité. Il n'en est pas de même chez *Eusyllis*.

La coupe transversale du proventricule (pl. v, fig. 10) montre que les colonnes musculaires sont toujours disposées radiairement sur un même plan transversal. Chacune des colonnes *C.r.* est séparée de la voisine par une mince membrane *Sa.* et il existe, comme toujours, des diaphragmes transversaux *dia* dont un passe par la coupe. Sur les lignes médiane et dorsale il existe deux *raphés* qui sont deux lames longitudinales où viennent s'insérer les diaphragmes. Sur les lignes dorsale et ventrale les colonnes sont beaucoup plus courtes que sur les côtés. Les premières ont $0^{mm}075$ à $0^{mm}100$ tandis que les secondes atteignent $0^{mm}160$ à $0^{mm}180$.

La lumière du proventricule à l'état de repos est réduite à une fente verticale ; au contraire, lorsque la proventricule aspire l'eau, la lumière prend en section une forme losangique ; la fig. 10 montre un état de demi-contraction. Je parlerai du reste plus loin du fonctionnement antagoniste des colonnes radiaires latérales d'une part, dorsales et ventrales d'autre part.

La fig. 11, pl. v, est une portion grossie de cette coupe transversale montrant les relations des diaphragmes trans-

Digitized by Google

verses et des colonnes. L'épaisseur de la coupe étant plus grande que celle d'un diaphragme, renferme en effet une partie de celui-ci, et les coupes longitudinales des colonnes. Le tissu est fibrillaire et par endroits les fibrilles se disposent en faisceaux assez épais. Les noyaux y sont disséminés, assez nombreux, et en certains points ils sont situés immédiatement au-dessus du protoplasme des colonnes ce qui pourrait, si l'on n'était pas prévenu, laisser croire que chaque colonne possède plusieurs noyaux. Les noyaux de la substance protoplasmique interne des colonnes musculaires sont volumineux; ils possèdent un nucléole, leur forme est ovoïde et leur grand axe est toujours dirigé suivant l'axe longitudinal de la colonne même. Les noyaux du diaphragme, au contraire, ont leur grand axe presque toujours perpendiculaire à celui des colonnes.

L'écorce musculaire, très nettement fibrillée en long, se colore toujours d'une façon plus intense que le contenu protoplasmique, et on observe encore des striations transversales plus colorées, mais seulement au nombre de trois, rarement quatre.

Pour se faire une idée de l'arrangement des colonnes, il faut pratiquer des sections perpendiculaires à leur axe. Les figures 1, 2, 3*a*, 3*b*, 4, pl. VI, montrent les différents aspects que l'on rencontre. Les figures 1 et 2 sont des coupes horizontales de la région dorsale de l'organe, la première est tout à fait tangentielle, la seconde est un peu inférieure. A ne considérer que le premier dessin on pourrait supposer que chaque colonne, à section hexagonale, présente deux fentes latérales et cela d'autant plus qu'on y observe la coupe du noyau dans le plus grand des deux segments. Mais la coupe représentée fig. 2 montre que ces deux parties sont situées de part et d'autre d'un diaphragme, de sorte que l'on est amené à considérer ces deux parties comme étant des colonnes absolument distinctes. Cette opinion se confirme du reste si l'on examine une coupe verticale passant à peu

Digitized by Google

près tangentiellement comme c'est le cas pour la figure 3*a*. Dans cette région de l'organe on observe de part et d'autre de chaque diaphragme deux colonnes de dimensions égales dont l'ensemble constitue un hexagone régulier coupé perpendiculairement au milieu par le diaphragme. Chacune de ces colonnes renferme son protoplasme et son noyau. Il résulte de cet arrangement que les colonnes d'une même rangée sont disposées dos à dos et alternativement, de manière à former une mosaïque régulière dans une coupe perpendiculaire à leur axe. Cette mosaïque est surtout d'une régularité presque parfaite dans les coupes perpendiculaires passant par la base des colonnes, c'est-à-dire très voisines de la lumière de l'organe (fig. 4). En ce point les diaphragmes n'existent plus, car ils sont incomplets.

La fig. 3*b* provient d'une coupe longitudinale et horizontale moyenne, perpendiculaire par conséquent aux plans diaphragmatiques, et dont la direction est indiquée par la flèche de la figure 3*a*. Comme on le voit, les colonnes situées sur la flèche, de part et d'autre du diaphragme *dia*[1], possèdent toutes deux leur noyau. Elles n'ont pas sur les faces adjacentes au diaphragme, de membrane limitante, ou du moins cette membrane est tellement fine qu'elle échappe à l'observation. Il y a probablement en ce point une condensation particulière du protoplasme; il est en tout cas fort difficile de voir d'une façon précise les limites des deux colonnes dans la région inférieure. De part et d'autre du diaphragme *dia*[2] on ne trouve que la coupe de l'écorce d'une colonne qui est sectionnée latéralement. Le tissu du diaphragme dans ces coupes présente le même aspect que ce qui a été décrit chez *A. longeferiens* et comme chez ce dernier, les colonnes sont pour ainsi dire placées dans des cases formées par ce tissu conjonctif spécial, dont il est fort difficile de voir la substance intercellulaire remplissant les vides situés entre chacun des éléments columnaires.

Digitized by Google

Les dissociations viennent confirmer les renseignements donnés par les coupes (figures 12*a*, *b*, *c*, *d*, *e*, pl. v). La figure 12*a* montre une colonne entière vue par sa face plane, largement ouverte; elle est colorée, mais très légèrement, par l'hématoxyline. Le noyau, volumineux et toujours unique, occupe une position distale; le protoplasma granuleux présente a la fois des grains assez volumineux et une partie très finement granuleuse, à orientation longitudinale. L'écorce plus épaisse, que chez les Autolytés, présente seulement trois striations transversales au milieu de bandes plus claires. La figure 12*d* est une vue de profil d'une colonne semblable, mais non colorée et la figure 12*e*, qui lui correspond, montre comment elle se comporte entre les nicols croisés à 90°. Les phénomènes de dichroïsme sont identiques à ceux qui ont été décrits plus haut, pour les colonnes musculaires striées d'*A. longeferiens*. Comme dans ce dernier cas, on observe en croisant les nicols, que la bande claire présente déjà des phénomènes d'extinction, alors que la ligne médiane, correspondant aux renflements des fibres, se présente encore sous l'aspect d'une ligne claire réfringente. Les bandes dichroïques laissent voir la striation fibrillaire longitudinale.

En employant la méthode des digestions artificielles, on arrive à un résultat identique à celui qui a été atteint chez *A. longeferiens* et on peut s'assurer, comme dans le premier cas, que la striation transversale de l'écorce musculaire correspond encore à un plan transversal où se renflent les fibres longitudinales.

Les figures 12*b* et 12*c* sont des coupes axiales de deux colonnes traitées par deux fixateurs différents, la première par la liqueur de Lang, la seconde par l'eau bouillante et toutes deux colorées par le picro-carmin de Weigert. Dans la première (12*b*), les régions correspondant aux bandes claires sont vivement colorées, et au milieu de ces bandes on distingue difficilement la ligne mince qui est la véritable striation transversale du muscle. Dans la seconde (12*c*).

Digitized by Google

les bandes claires se colorent moins que les bandes obscures, et on y distingue bien la ligne pointillée des renflements fibrillaires.

Si on rapproche ces faits de ceux déjà cités plus haut, et si l'on compare surtout ces faits à la manière dont se comporte l'écorce musculaire dans le croisement des nicols, on est amené à supposer qu'il existe deux substances bien distinctes : l'une, qui en lumière transmise occupe les bandes grises (fig. 8*a* et 12*a*), est dichroïque, l'autre, occupant les bandes claires présente une extinction totale entre les nicols croisés. De plus, la persistance d'une ligne claire, mince, dans la bande non dichroïque fait supposer qu'il doit exister un peu de la substance dichroïque dans la région des renflements.

C'est bien une substance intermédiaire, interfibrillaire existant dans l'écorce qui présente ces phénomènes. En effet : 1° des colonnes, traitées par la méthode des digestions artificielles, ne présentent plus aucun phénomène de dichroïsme entre les nicols ; 2° lorsqu'on place une colonne fraîche entre les nicols (fig. 8*b* et 12*e*), on distingue dans les bandes dichroïques une striation longitudinale obscure, correspondant aux fibrilles longitudinales, ce qui laisse supposer que c'est bien la substance intermédiaire qui est réfringente. En outre, si la substance même des fibres était la substance dichroïque, ces fibrilles apparaîtraient dans toute la longueur des colonnes, dans le croisement des nicols.

***

Le proventricule chez *Trypanosyllis cœliaca* Clpd a une structure très semblable à celle d'*Eusyllis*. Les colonnes musculaires présentent le même degré de différenciation, elles ne possèdent qu'un seul noyau volumineux et des striations transversales réparties de la même façon. Nous verrons plus loin qu'une espèce voisine, *T. Krohnii* Clpd, ne se comporte pas de même.

Digitized by Google

3° *Syllis hyalina* Gr. et espèces voisines.

La disposition et la forme des colonnes musculaires présentent, chez *Syllis hyalina* Gr., un état intermédiaire entre les deux types précédents. Les colonnes situées dans le voisinage du raphé dorsal et du raphé ventral (Pl. vi, fig. 5) présentent, en effet, une section carrée, comme chez *A. longeferiens*, tandis que les colonnes latérales ont pour section un demi-hexagone et leur arrangement est identique à ce qui a été décrit, dans la même région, chez *Eusyllis monilicornis* (Pl. vi, fig. 6). Les colonnes adjacentes aux raphés présentent cependant une section particulière (v. fig. 5), qui se rencontre également chez *Eusyllis* (v. fig. 2), ce sont des colonnes dont l'écorce musculaire n'existe que du côté opposé au raphé.

Une section longitudinale des colonnes latérales, provenant d'une coupe horizontale médiane du proventricule, est représentée fig. 7 pl. vi, elle montre un aspect très semblable à celui que nous avons vu déjà chez *Eusyllis*. Mais ici l'écorce musculaire est plus épaisse, les noyaux sont peu volumineux et souvent difficiles à découvrir, tandis que chez le type précédent le noyau volumineux se colore toujours d'une façon intense. Les diaphragmes transversaux ont la même disposition et la même structure, à part ce fait que le tissu fibrillaire qui les compose, présente vers la périphérie un arrangement en faisceau très marqué.

L'écorce musculaire présente, en outre, une structure plus simple que chez les types précédents. Comme nous l'avons vu, chez ces derniers, les colonnes présentent la structure des muscles striés, possédant de distance en distance des plans transversaux de renflements fibrillaires en nombre variable. Chez *Syllis hyalina*, cette structure se simplifie beaucoup, il n'existe qu'une seule striation transverse située vers le milieu dans les colonnes dorsales

Digitized by Google

et ventrales, vers le tiers supérieur dans les colonnes latérales (fig. 1, dans le texte). Ainsi le muscle strié est ici réduit à son expression la plus simple. Cette bande striée, unique, présente, du reste, les mêmes caractères que les striations multiples des colonnes des *Autolytus*, *Eusyllis* et autres; elle se comporte d'une façon identique en lumière polarisée et lorsqu'on examine une colonne musculaire de *Syllis hyalina* entre les nicols croisés, on observe une seule bande obscure correspondant à la striation transversale unique. Fig. 1, B.

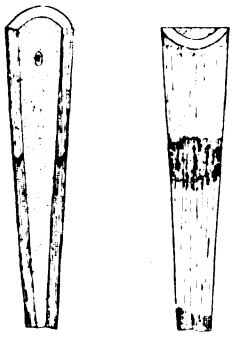


Fig. 1.

Deux colonnes radiaires isolées de *S. hyalina*. A. Vue de face et montrant la striation unique. B. Vue dorsale entre les nicols croisés.

*
* *

Syllis (*Haplosyllis*) *hamata* Clapd. — La disposition et la forme des colonnes sont les mêmes que chez *Syllis hyalina*, mais la structure intime de la colonne musculaire est plus complexe.

La figure 23, pl. VI, représente la coupe axiale latérale d'une colonne de la région latérale, où les colonnes ont comme chez *S. hyalina*, une section demi-hexagonale (fig. 6). Le protoplasme interne finement granuleux, renferme une quantité considérable de petits noyaux, comme l'a signalé Eisig, chez sa *Syllis aurantiaca* (1). On y remarque en outre, fréquemment, des divisions en noyaux secondaires; ce qui fait penser que ces noyaux multiples proviennent de la fragmentation d'un gros noyau primitivement unique.

L'écorce musculaire, très épaisse, montre selon la

(1) *Haplosyllis* (*Syllis*) *aurantiaca* Eisig est très voisine et est peut-être une synonymie de *H. hamata* Clpd., ce qui explique cette similitude de structure.

Digitized by Google

dimension des colonnes, quatre ou cinq striations transversales présentant les caractères déjà décrits.

Eisig n'a pas signalé ces striations transversales. Je pense qu'elles ont échappé à l'observation de cet auteur. Bien qu'il ne soit pas nécessaire d'employer des procédés de technique spéciaux, pour mettre en évidence la nature striée de ces muscles radiaires, il arrive, surtout dans des pièces colorées ou fixées insuffisamment, que les striations transversales sont très difficiles à découvrir. Cependant, lorsqu'on est familiarisé avec leur étude, on arrive toujours à les retrouver, même sur des pièces insuffisantes.

— *Trypanosyllis Krohnii* (Clpd) (1). La disposition des colonnes et leur forme est la même que dans les deux cas précédents ; mais la nature striée et la différenciation de chacun des éléments s'accuse davantage. (Pl. xiii. fig. 18).

Comme chez *H. hamata*, il existe une grande quantité de noyaux, 12 à 15, dans le protoplasma interne de chaque colonne. En outre, les striations transversales de l'écorce musculaire, épaisse, sont plus serrées, plus nombreuses que chez *H. hamata*. On peut, en effet, en compter de six à huit, selon les dimensions de la colonne considérée. Ces striations transversales, affectent dans les coupes l'aspect d'une ligne ondulée, légèrement oblique. De St-Joseph (**101**, p. 141) n'a pas observé de muscles striés chez cette espèce ; cela tient probablement à un défaut dans la fixation.

Dans les coupes transversales de ces muscles, on remarque surtout la division de l'écorce en faisceaux secondaires, dont chacun renferme un certain nombre de fibrilles juxtaposées. Cette structure existe, du reste, dans les autres colonnes des Syllidiens et a été figurée par Haswell (**98**, pl. xxv, fig. 4).

***

(1) Je dois l'exemplaire de *T. Krohnii* que j'ai étudié, à l'obligeance de M. de St-Joseph, qui a bien voulu me le communiquer.

Digitized by Google

Amblyosyllis (pl. VI, fig. 24*a* 24*b*, pl. V, fig. 13). — La forme et la structure des colonnes radiaires des *Amblyosyllis* sont différentes de ce que nous avons vu jusqu'ici, elles se rapprochent beaucoup des colonnes radiaires décrites chez la *Syllis* α de HASWELL (98, pl. XXV, fig. 3, 4, 6, 9, 10 et 11). La section transversale d'une colonne passant par un point très voisin de son sommet, est un carré complètement fermé ; une section transversale pratiquée un peu en dessous présente deux fissures (fig. 13, pl. V) antérieure et postérieure, c'est-à-dire situées sur les faces adjacentes aux diaphragmes transverses. Enfin, la section basilaire de l'organe est encore un carré fermé. Les colonnes des *Amblyosyllis* ont donc la forme d'un tronc de pyramide, à section carrée dont les parois, qui constituent l'écorce musculaire, présentent deux fissures longitudinales, l'une antérieure, l'autre postérieure ; ces deux fissures ne s'étendent que sur une partie de la longueur de la colonne. Comme dans les cas précédents, la colonne est constituée par une écorce et par un contenu protoplasmique, le noyau volumineux est unique et possède un nucléole. Chez *Syllis* α, HASWELL a, au contraire, signalé des noyaux multiples comme cela existe chez *S. hamata* et chez *T. Krohnii* (voir plus haut).

En tant que muscles striés, ce sont les colonnes musculaires des *Amblyosyllis* qui présentent le plus haut degré de différenciation. La fig. 24 *a*, pl. VI, représente une coupe optique d'une colonne ; le nombre des striations s'élève jusque 15 et même 20 ; la fig. 24 *b*. est une portion grossie montrant deux lignes transversales de renflements fibrillaires après traitement par l'acide acétique. La striation de l'écorce n'existe que dans la région médiane de la colonne, elle disparaît dans le voisinage de la base et du sommet.

***

Odontosyllis. — Chez *Odontosyllis*, la structure de la

Digitized by Google

colonne radiaire diffère beaucoup de celle des autres Syllidiens. Jusqu'ici, tous les Syllidiens, chez lesquels nous avons étudié la structure des muscles radiaires du proventricule, nous ont montré des colonnes formées d'une écorce, composée de fibrilles musculaires, et d'un contenu protoplasmique avec un ou plusieurs noyaux. Dans le genre *Odontosyllis*, le contenu protoplasmique a totalement disparu (fig. 25, pl. VI). La couche des muscles radiaires conserve, quand même, l'arrangement en colonnes disposées en rangées transversales, séparées par des diaphragmes. Mais chacune des colonnes est entièrement composée de fibrilles longitudinales à l'exclusion de tout contenu protoplasmique. Chaque colonne présente une striation transversale médiane, comme chez *Syllis hyalina*; j'en ai cependant quelquefois observé deux, chez *O. fulgurans*.

Cette structure est particulièrement intéressante parce qu'au point de vue anatomique elle est un intermédiaire entre la structure des parois du gésier musculaire des autres Syllidiens et celle d'organes musculaires semblables d'autres Annélides, en particulier des Hésioniens.

Au point de vue histologique, en tant qu'élément musculaire, c'est une différenciation plus grande de la cellule musculaire ; les colonnes radiaires des *Eusyllis*, *Syllis*, etc., qui renferment un contenu protoplasmique, sont un stade plus jeune d'un élément qui ne s'est pas encore complètement transformé, et dont les parois seules ont acquis des caractères spéciaux.

CONCLUSIONS ET INTERPRÉTATIONS.

Les fibres musculaires composées d'une écorce et d'un contenu protoplasmique ont été souvent signalées dans les différents groupes du règne animal. Elles existent chez les Cténéphores où elles ont été décrites et figurées par CHUN (1) ;

(1) CHUN. Die Ctenophoren des Golfes von Neapel (Taf. XVII, f. 18, 20 a, 20 b, etc.).

Digitized by Google

chez les Turbellariés où elles ont été décrites par GRAFF sous le nom de *Muskelschlauch* (1), dans les muscles longitudinaux des Hirudinées; chez les Syllidiens eux-mêmes comme nous le verrons plus tard, les fibres longitudinales acquièrent au moment de la reproduction un contenu granuleux (pl. VIII, fig. 41).

Mais dans ces différents exemples les fibres ne présentent pas de striations transversales, tandis que les colonnes radiaires des proventricules des Syllidiens sont de véritables muscles striés.

Des travaux récents ont eu pour objet l'étude de la fibre musculaire striée chez les Invertébrés, entre autres ceux de MELLAND (2) et de Van GEHUCHTEN (3).

VAN GEHUCHTEN définit ainsi, d'après CARNOY (4), la fibre musculaire striée : « *une cellule ordinaire dont le réticulum s'est régularisé et l'enchylème chargé de myosine* ».

La partie striée des muscles comprend, selon cet auteur, deux éléments essentiels :

1° Un réticulum formant une charpente délicate et d'une régularité mathématique. Ce réseau comprend des filaments longitudinaux et de distance en distance, régulièrement, un réseau transversal qui détermine la striation transversale. C'est cet élément qui est contractile (5).

2° Un second élément amorphe, non structuré semi-liquide, homogène, dans lequel est noyé le réticulum c'est l'enchylème myosique.

---

(1) GRAFF (L. von) Monographie der Turbellarien I Rhabdocœliden.

(2) B. MELLAND. A simplified view of the Histology of the Striped Muscle-Fibre (Quat. J. M. Sc., 1885, p. 371).

(3) VAN GEHUCHTEN. — Étude sur la structure intime de la cellule musculaire striée. La cellule T. 2, f. 2.

(4) J.-B. CARNOY : Biologie cellulaire, p. 193.

(5) Je n'ai pas comme on l'a vu plus haut, observé de liens entre les nodosités des fibrilles situées sur un même plan transversal. Les nodosités sont toutes situées au même niveau, mais demeurent libres de toute adhérence. Les coupes à ce point de vue n'ont pu me donner aucune indication.

Digitized by Google

Ces deux éléments sont enveloppés par le sarcolemme soit directement, soit par l'intermédiaire d'une bande protoplasmique externe.

Le réticulum de la fibre musculaire striée correspond au *reticulum plastinien* d'une cellule ordinaire ; l'enchylème myosique serait l'enchylème compris dans les mailles du réseau de cette même cellule. On trouve, quelquefois, des noyaux entourés d'une petite atmosphère de protoplasme, dont la position et le nombre paraissent variables et qui sont les vestiges de la structure de la cellule primitive.

***

Un fait qui vient à l'appui de l'opinion précédente et que Van Gehuchten a omis de citer, c'est la structure observée, par Van Beneden, dans les zoospermes de l'*Ascaris megalocephala* (1). Le protoplasme y est formé de fibrilles moniliformes parallèles, elles présentent des nodosités situées sur une même ligne transversale et formant une véritable striation transversale ; entre elles existe une substance interfibrillaire. L'auteur compare cette structure réticulée du protoplasme à la structure réticulée des fibres striées des insectes.

***

La structure observée chez les Syllidiens confirme la structure cellulaire de la fibre musculaire striée, mais l'élément musculaire étudié par les différents auteurs est une fibre, c'est-à-dire la réunion d'un certain nombre de cellules quelquefois indiquées par leurs noyaux et assemblées de façon à constituer un élément complexe, pluricellulaire. Mais jusqu'ici personne n'avait vu chez les types étudiés la cellule musculaire striée unique, indépendante, isolée.

---

(1) Van Beneden. Recherches sur la maturation de l'œuf et la fécondation. *Arch. de Biologie*, t. IV ; p. 347, pl. xi, fig. 1 à 29 et surtout fig. 25.

Digitized by Google

***

Le développement de la fibre musculaire striée a été étudié, chez les Vertébrés, par KOLLIKER (1), qui a reconnu, que le faisceau primitif strié est constitué, à l'origine, par une seule cellule fusiforme contenant un noyau à son centre. Cette cellule s'allonge, en même temps que son noyau se multiplie, et elle devient ainsi une longue fibre possédant un grand nombre de noyaux.

RANVIER (2) figure un faisceau primitif d'un embryon humain de trois mois et demi qu'il décrit ainsi : « chez un embryon humain de trois à quatre mois, les faisceaux primitifs devenus cylindriques, possèdent une striation transversale très nette. Ils sont formés d'une masse centrale granuleuse, entourée d'une écorce de substance musculaire proprement dite où la striation se montre aussi nettement que dans les fibres musculaires d'adulte. La substance striée, disposée à la périphérie, constitue ainsi un tube dans l'intérieur duquel se trouve la substance granuleuse centrale. Celle-ci contient des noyaux ovalaires dont le grand axe se confond avec celui de la fibre et qui sont munis d'un ou deux nucléoles brillants et volumineux. Il arrive souvent que ces noyaux sont disposés par paires et qu'ils présentent des signes de division. »

***

La colonne radiaire du proventricule d'un *Autolytus* est constituée d'une façon très semblable au faisceau primitif que décrit RANVIER, et on peut la considérer comme l'équivalent de la cellule primordiale de ce faisceau primitif observé par KOLLIKER.

---

(1) KOLLIKER. Éléments d'histologie humaine, trad. française, 2e éd., p. 231.

(2) RANVIER. Traité technique d'histologie, 2e éd., p. 399 et 400.

Digitized by Google

Elle est, en effet, constituée par une substance protoplasmique centrale, granuleuse, dans laquelle est situé un seul noyau volumineux avec nucléole, ce qui détermine son unité cellulaire. Cette masse centrale est entourée d'une écorce striée transversalement. Cette écorce constitue, soit un tube complètement fermé (Autolytés; colonnes dorsales et ventrales de *Syllis*, etc.); ou bien présentant des fissures antérieures et postérieures (*Amblyosyllis*) ou bien encore à écorce n'existant que sur une moitié de la périphérie (*Eusyllis*, *Trypanosyllis*, *Syllis*, etc).

Dans ces différents cas, nous nous trouvons en présence d'*une cellule musculaire striée unique dans laquelle* 1° *une portion différenciée, située à la périphérie et constituant l'écorce, présente les caractères de la substance musculaire striée; cette écorce renferme seule l'élément contractile formé de fibrilles présentant des nœuds situés sur un même plan transversal et constituant la striation transversale; les fibrilles sont plongées dans une substance amorphe l'enchylème myosique* de Carnoy.

2° *une substance médullaire centrale conserve les caractères d'un cytoplasme cellulaire ordinaire et renferme un noyau volumineux. Les granulations de ce cytoplasme présentent cependant, et surtout dans le voisinage de l'écorce, une orientation qui rappelle un aspect fibrillé longitudinal.*

Déjà chez *A. longeferiens*, j'ai fait observer que le noyau primitif se divisait dans certains cas en deux noyaux secondaires et la fig 8, Pl. VI représente ce phénomène; dans une colonne la division du noyau primitif s'achève, dans une autre les deux noyaux secondaires sont éloignés.

Chez plusieurs autres types : *Syllis* (*Haplosyllis*) *hamata*, *Trypanosyllis Krohnii* et dans les exemples décrits par Eisig et par Haswell, il existe un assez grand nombre de noyaux. Or, l'exemple cité chez *A. longeferiens*, et l'observation de noyaux en voie de division dans les colonnes musculaires, démontrent que ces noyaux multiples, de

Digitized by Google

petite taille, proviennent de la fragmentation d'un noyau primitif volumineux.

Il semble, dans ces derniers cas, que le centre trophique de la cellule soit insuffisant et que ce centre, primitivement unique doive se répartir dans toute la cellule, de même que dans le faisceau primitif strié des Vertébrés, le noyau de la cellule primordiale se fragmente et se multiplie au fur et à mesure de l'accroissement de ce faisceau. La colonne radiaire striée de *Haplosyllis hamata* et de *Trypanosyllis Krohnii* correspond, à ce point de vue, au faisceau primitif polynucléé que décrit et figure RANVIER, de même que la colonne musculaire striée à un seul noyau d'un *Autolytus*, d'un *Eusyllis*, d'une *Syllis*, etc., correspond à la cellule fusiforme primordiale de ce faisceau primitif, observée par KOLLIKER.

Les colonnes radiaires dépourvues de ce cytoplasme interne chez *Odontosyllis* présentent donc un stade plus avancé que chez les autres Syllidiens, puisque tout le cytoplasme de la cellule s'est entièrement transformé en fibrilles musculaires. Cependant, en tant que muscles striés, les colonnes radiaires des *Odontosyllis* qui ne possèdent qu'une seule ou deux striations, sont moins différenciées que les colonnes des *Eusyllis*, *Autolytus* qui en ont de 4 à 6, et surtout des *Trypanosyllis et des Amblyosyllis*, lesquelles cependant ont conservé un caractère plus embryonnaire.

***

Les muscles des pattes du *Dytique*, présentant au centre des fibres striées, des files de noyaux entourés d'une mince auréole protoplasmique, sont, en quelque sorte, un terme de passage entre les muscles striés du proventricule des *Amblyosyllis* ou mieux de *Trypanosyllis Krohnii*, par

Digitized by Google

exemple, et les fibres striées plus différenciées des ailes de ce même insecte et des autres Arthropodes.

***

Ventricule et Cœcums ventriculaires.

Ventricule. — Le ventricule est un organe musculaire faisant immédiatement suite au proventricule ; ses dimensions sont très variables. Très développé chez les g. *Syllis*, *Opisthosyllis*, il l'est déjà un peu moins chez les Exogonés et Eusyllidés. Chez les Autolytés, le ventricule est très rudimentaire et son existence même a été contestée ; cependant j'ai observé sa présence chez tous ceux que j'ai examinés, mais il est souvent très difficile à distinguer de l'intestin. L'étude histologique de la région qui fait suite au proventricule démontre, du reste, la présence de parois musculaires (Pl. IV, fig. 3 et 4, *V*).

Lorsque le ventricule est bien représenté, il est accompagné presque toujours d'appendices particuliers en forme de cœcums et sur le rôle desquels les avis sont partagés. L'organe lui-même a, chez le g. *Syllis* (Pl. IV, fig. 1), une forme à peu près conique ; il présente une partie antérieure *V.a*, en avant de l'ouverture des cœcums, et une région postérieure *V. p*, beaucoup moins considérable, dont les parois sont peu épaisses et se continuent insensiblement avec celles de l'intestin antérieur *I. a.* Il est assez difficile de délimiter d'une façon précise la limite des deux régions ventriculaire et intestinale sur le vivant. Au point de vue histologique, les deux organes se différencient par ce fait que l'intestin ne présente pas de couche musculaire. Cette forme du ventricule se retrouve chez les g. *Eusyllis*, *Pionosyllis*, les Exogonés, à un degré plus ou moins variable de développement. Dans le g. *Odontosyllis* (Pl. IV, fig. 3), le ventricule *V* est beaucoup plus réduit et ne présente plus

Digitized by Google

d'appendices en cœcums ; il en est de même chez les g. *Syllides*, *Trypanosyllis* et *Eurysillis*. Chez *Amblyosyllis spectabilis* le ventricule rudimentaire est accompagné de deux très petits cœcums (Pl. IV, fig. 5).

Structure — En coupe transversale, le ventricule de *Syllis hyalina* Gr. a une section triangulaire, dont une pointe est dirigée vers la face ventrale (Pl. VI, fig. 14). La lumière a également une forme triangulaire, mais les parois sont convexes en dedans ; cet aspect est celui que présente l'organe lorsqu'il est distendu. Mais à l'état de repos les parois sont rapprochées les unes des autres et la lumière de l'organe présente alors la forme d'un Y ou mieux d'un T, dont la barre transversale est concave en dehors. La structure histologique des parois est surtout musculaire (Pl. VI, fig. 14 et 15) avec tissu conjonctif interstitiel.

Les couches constituant la paroi du ventricule sont successivement de dedans en dehors : 1° une cuticule mince ; 2° un épithélium dont la limite externe est très peu nette ; 3° une couche de nature complexe formée de muscles radiaires *m. r.* plongés dans un tissu conjonctif *T.c.* aréolaire. Les colonnes radiaires traversent par leur extrémité interne la couche épithéliale et s'insèrent sur la couche de chitine ; leur extrémité externe s'étale dans la couche des fibres musculaires *m. c.*, qui est très lâche et dont les fibres sont peu serrées ; 4° une couche mince de muscles longitudinaux *m. l.* ; 5° l'endothélium péritonéal.

Dans le ventricule d'*Eusyllis* (Pl. VI, fig. 21) dont la forme est différente et où la lumière est une ligne dorso-ventrale, la disposition des couches varie légèrement. L'épithélium est ici bien net ; il présente des alvéoles, et il est entouré par une couche formée de fibres circulaires et radiaires entremêlées où il existe de très nombreux noyaux. Les muscles radiaires, moins nombreux et moins importants que dans le cas précédent, affectent les mêmes dispositions et pénètrent également dans la couche épithéliale.

Digitized by Google

Extérieurement on voit des fibres longitudinales *m. l.* entourées par l'endothélium péritonéal.

Le ventricule de *Trypanosyllis cœliaca* présente une coupe transversale à peu près circulaire (fig. 20), mais la lumière a la forme d'un X. Ici il n'est plus possible de distinguer ce qui est épithélium et ce qui est couche musculaire. Les muscles radiaires s'insèrent sur la cuticule qui tapisse la cavité du ventricule ,et ils sont tellement nombreux et tellement serrés qu'on ne peut plus voir dans cette région leurs rapports avec l'épithélium ; on croirait presque, que celui-ci fait corps avec la couche musculaire et lui est intimement mélangé, ou bien même que ces muscles radiés sont d'origine épithéliale. Ces derniers s'épanouissent extérieurement dans une zone de fibres circulaires immédiatement surmontée par l'endothélium péritonéal.

M. Nicolas (1) a signalé dans le pharynx du *Peripatus capensis* des rapports très intimes entre les muscles radiés et la couche épithéliale ; celle-ci est traversée par des muscles qui s'insèrent sur le cuticule.

Il cite (p. 90) les principaux cas déjà observés montrant des rapports semblables de structure, et pense qu'il est fort possible qu'une partie ou la totalité de ces muscles radiés soit d'origine ectoblastique.

L'épithélium du ventricule des Syllidiens est issu, comme celui de toute la trompe, de l'invagination ectodermique stomodéale, et à ce point de vue présente les mêmes rapports que l'épithélium du pharynx du Péripate. Les cas observés chez *S. hyalina* et surtout chez *Trypanosyllis cœliaca* semblent confirmer la manière de voir de M. Nicolas, à savoir que ces éléments musculaires sont bien d'origine ectodermique.

***

Cœcums ventriculaires. — Le plus grand nombre des

(1) Nicolas. — Sur le rapport des muscles et des éléments épithéliaux dans le pharynx du Peripate, *Revue Biologique du Nord*, T. 2, p. 81.

Digitized by Google

auteurs qui les ont observés ont pris ces appendices pour des glandes du tube digestif. CLAPARÈDE, MARION et BOBRETZKY les désignent sous le nom de glandes en T, de même MARENZELLER ; EHLERS, KEFERSTEIN, LANGERHANS, etc. les interprètent comme des appendices glandulaires et de QUATREFAGES va même jusqu'à les nommer *glandes salivaires*; EISIG étudiant ces appendices chez plusieurs Syllidiens et chez les Hésioniens leur attribue une fonction tout à fait spéciale, il leur fait jouer le rôle de véritables vessies natatoires et leur donne ce nom (*Schvimmblasen*).

DE ST-JOSEPH s'est élevé contre cette opinion qui est erronée pour les Syllidiens. Il reconnaît, avec EISIG, que ces glandes en T n'ont pas la structure d'appareils glandulaires, mais jamais il ne les a observées gonflées d'air. Lorsqu'elles sont gonflées elle le sont d'eau et non d'air. DE ST-JOSEPH propose alors de substituer à la désignation de *Schvimmblasen*, vessie natatoire, donnée par Eisig, celle de *poches latérales du ventricule.*

Je suis d'accord avec DE SAINT-JOSEPH pour nier la fonction physiologique qu'EISIG attribue à ces organes; jamais, pas plus que lui, je n'ai rencontré de Syllidien dont les *cœcums ventriculaires* fussent gonflés d'air ou de tout autre gaz. Il arrive parfois que certains Syllidiens flottent à la surface de l'eau dans les cuvettes où ils sont en observation; chez ceux-là pas plus que chez les autres, les cœcums ne renferment de gaz. En outre, cette particularité dans la vie des Syllidiens est *une exception*. Si, en effet, on peut observer des Syllidiens flottant à la surface de l'eau, dans des cuvettes ou dans des aquariums, on ne peut attribuer cet état qu'aux conditions particulières dans lesquelles ils se trouvent. Jamais, à ma connaissance, on n'a vu de Syllidien *flottant* à la surface de la mer, et pour ma part, je n'ai jamais fait cette observation.

Bien entendu, il n'est nullement question des Sylli-

Digitized by Google

diens sexués qui peuvent *nager* à la surface et qui sont pourvus d'un appareil locomoteur spécial pour la natation ; il n'y a aucun rapport entre ces deux cas.

Les cœcums sont, du reste, loin d'exister chez tous les Syllidiens comme il l'a été dit plus haut ; même chez ceux où ils sont le plus développés (*Syllis*, Pl. IV, fig. 1 *CV*), ces appendices ont de si faibles dimensions qu'on ne saurait quand même y voir des vessies natatoires. Ils ont la forme de sacs aveugles, s'étendant parallèlement au ventricule et s'y abouchant par leur milieu, cette apparence leur a valu ce nom de glandes en T, que CLAPARÈDE leur avait donné. Ils conservent cette forme chez *Eusyllis*, *Pionosyllis*, etc. Chez les Exogonés où ils sont plus réduits, ils ont l'aspect de sacs arrondis surtout lorsqu'ils sont remplis d'eau ; chez *Amblyosyllis* (Pl. IV, fig. 5) ce sont deux très petits sacs. Ils renferment toujours de l'eau, et parfois ils sont complètement distendus par le liquide. Nous verrons plus loin par quel mécanisme l'eau y est introduite.

La figure 16, Pl. VI, montre les relations du ventricule et de ses cœcums en état d'extension. La communication entre ces organes est très large en ce moment ; mais pendant la contraction elle est beaucoup moindre, et peut aller même jusqu'à l'oblitération ; cependant celle-ci ne peut jamais se faire bien complètement. Sur le vivant on observe constamment à l'intérieur de ces cœcums un battement de cils vibratiles.

La structure des parois est essentiellement la même chez les différents types, (fig. 17, 18, 19, Pl. VI). Chez *S.* (*Haplosyllis*) *hamata* (fig. 19) l'épithélium qui tapisse l'intérieur des cœcums ventriculaires présente une surface inégale, plissée très fortement. Il est cilié surtout sur les parties mamelonnées. On y observe en outre une structure alvéolaire, peu accentuée il est vrai. Dans son intérieur, en effet, on y voit des petites sphères claires, qu'on retrouve libres dans l'intérieur de la cavité. Ce ne sont autre chose que des produits de sécrétion de

Digitized by Google

l'épithélium, et à ce point de vue, la structure de l'épithélium des cœcums est identique à celle de l'épithélium intestinal antérieur. La ressemblance entre les deux est du reste frappante, et leur rôle est identique. Sous l'épithélium, vient une couche de fibres circulaires, puis des fibres longitudinales et enfin l'épithélium de la cavité générale. Cette structure se rencontre identiquement chez *Syllis hyalina* (fig. 17) et chez *Eusyllis monilicornis* (fig. 18) où la surface de l'épithélium est unie. Ici encore, ce dernier sécrète des boules de sécrétion, et sa structure chez *Eusyllis* surtout ne peut laisser aucun doute à cet égard.

Nous allons voir, plus loin, quel rôle on peut attribuer à ces organes.

***

Muscles moteurs de la trompe.

A. *Trompe droite.*

Nous décrirons ces muscles chez *Syllis hyalina* d'abord et ensuite chez *Odontosyllis fulgurans*.

1° *Syllis hyalina* Gr. — (Pl. IV, fig. 1). Tous les muscles proboscidiens s'insèrent, d'une part sur la couche des fibres circulaires de la trompe et d'autre part sur la couche des muscles circulaires des téguments sur une ligne latérale représentée dans les fig. 1 et 2, Pl. IV, par un double contour (V. aussi fig. 4, Pl. V). Ils se divisent naturellement, en *muscles protracteurs*, chargés de projeter la trompe hors de la bouche et en *muscles rétracteurs*, chargés de la ramener dans sa situation primitive à l'intérieur du corps. Certains muscles, grâce à leur disposition, peuvent jouer à la fois le rôle de protracteurs et de rétracteurs. Il va sans dire que le premier acte étant brusque, rapide, nécessite une musculature plus puissante ; tandis que la rétraction de la trompe se faisant plus lentement et nécessitant un effort beaucoup moins considérable que la sortie, s'opère avec une musculature beaucoup moins compliquée.

Digitized by Google

Il existe à l'entrée de la bouche, chez *Syllis hyalina* et peut-être aussi chez les autres Syllidiens, des fibres musculaires *M.ph.* à direction transversale s'insérant sur les côtés du segment tentaculaire d'une part, sur les bords de la bouche et sur les parois de la gaîne pharyngienne d'autre part, et dont le rôle est de dilater l'ouverture buccale afin de permettre la sortie rapide de l'organe proboscidien. Tout autour de l'anneau d'union de la gaîne pharyngienne et de la trompe, s'insèrent des muscles protracteurs *M.pr.* dont les uns s'attachent sur les téguments dans le voisinage de la bouche et les autres sur les côtés et en arrière de la tête. Tout le long de la trompe pharyngienne, chez *Syllis hyalina* comme chez les autres *Syllis*, et plusieurs autres genres à trompe droite, existent de nombreux muscles *M.tr.*, à direction transverse, mais sinueux, formant presque une lame transverse, de chaque côté, dans le plan médian horizontal de la trompe. La direction de ces muscles est variable, quelquefois ils sont à direction antéro-postérieure lorsque la trompe est complètement rentrée; si celle-ci est poussée en avant sans toutefois sortir, ces muscles prennent une direction contraire et ont alors une action différente. En un mot, le rôle de ces muscles est double, ils sont protracteurs quand la trompe est complètement rentrée; ils deviennent rétracteurs lorsqu'elle a été projetée, ou bien même lorsque son extrémité antérieure est très près de l'orifice buccal.

Sur le proventricule s'insèrent deux séries de muscles protracteurs *M.pr.*, l'une antérieure, l'autre postérieure. Ces muscles, surtout les derniers, sont très longs et jouent un rôle important dans la projection de la trompe.

Les muscles à rôle uniquement rétracteurs sont peu nombreux. Ce sont des fibres à direction antéro-postérieure (*M.rét.*) s'insérant en avant sur la trompe pharyngienne, et en arrière sur les téguments.

2° *Odontosyllis fulgurans* Cldp. (Pl. IV, fig. 2). La muscu-

Digitized by Google

lature proboscidienne des *Odontosyllis* est très puissante; elle présente des différences assez marquées avec la précédente à cause de la longueur de la gaîne et des petites dimensions de la trompe pharyngienne. Un grand nombre de fibres musculaires s'insèrent à l'entrée de cette dernière, les unes à direction antéro-postérieure *M.pr.* vont s'insérer dans le voisinage du segment céphalique; les autres ont un trajet beaucoup plus court et s'insèrent sur les parois du corps quelques anneaux en avant de leur point d'origine. Il existe encore, comme chez le type précédent, des muscles protracteurs *M.pr.*[1] s'insérant en avant et en arrière du proventricule, mais il en existe en outre d'intermédiaires s'attachant sur les parois latérales de ce dernier organe et pouvant jouer un double rôle dans la projection et la rétraction. Les muscles rétracteurs *M.rét.* sont disposés autour de l'ouverture de la trompe et sont plus nombreux que précédemment. Enfin, des muscles spéciaux, *M.v.* situés autour du ventricule rattachent les parois de l'intestin au proventricule.

B. *Trompe sinueuse.* — (P. IV, fig. 3 et 4).

La musculature, dans ce type de trompe, est surtout condensée vers la première région de la trompe pharyngienne et vers le proventricule. La 2[e] et la 3[e] région de la trompe pharyngienne sont complètement dépourvues de muscles protracteurs et rétracteurs. Cela se conçoit facilement, car ces fibres ne pourraient que gêner l'extension des sinuosités de la trompe dans la projection. Il existe quelques fibres musculaires le long de la 2[e] partie de la gaîne pharyngienne, mais elles sont surtout nombreuses sur l'anneau, et dans son voisinage, où la gaîne s'insère sur la trompe. Les unes, à direction antérieure, s'insèrent sur les parois latérales du corps, les autres beaucoup plus longues vont s'insérer dans le voisinage de la tête. Enfin d'autres à direction postérieure ont un rôle rétracteur.

Digitized by Google

Comme dans les cas précédents, il existe encore deux paquets de muscles protracteurs, les uns s'insérant en avant du proventricule, les autres en arrière (*M.pr.*²).

***

Projections de la Trompe. — Les figures 2 et 3 dans le texte sont des schémas de profil, la première de la trompe d'un Autolyté à l'état de repos, la seconde projetée

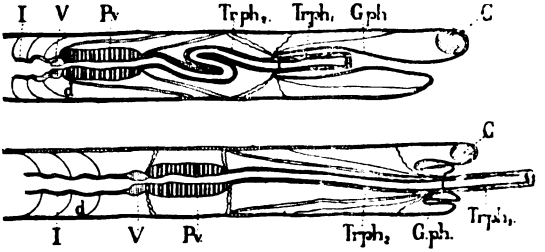


Fig. 2 et 3.

La figure 2 représente de profil la trompe à l'état de repos, la figure 3 la montre projetée. *Tr. ph.* 1, *Tr. ph.* 2, 1re, et 3e régions de la trompe pharyngienne; *G. ph.*, gaîne pharyngienne ; Pv., proventricule ; V, ventricule ; I, intestin ; d, dissépiment ; C, cerveau.

hors de la bouche. Le mécanisme de la protraction de la trompe chez les Syllidiens n'est pas le même que chez les autres Annélides. Lang, dans son Traité d'anatomie comparée, a résumé dans trois schémas, trois types de trompe d'Annélides errantes ; les Syllidiens se rapprochent le plus du 1er type, c'est-à-dire du type des Annélides carnassières.

Dans le mouvement de protraction, les muscles protracteurs de la région antérieure, s'insérant sur la gaîne et sur la trompe pharyngienne, se contractent fortement, de sorte que la région antérieure de la trompe est projetée violemment en avant et sort par l'orifice buccal dilaté, entraînant avec elle le reste de la trompe pharyngienne. Ce mouvement est encore facilité par la contraction des muscles protracteurs du proventricule et le mouvement en avant de celui-ci, pousse la partie de la trompe chitineuse qui le précède. Quelle que

Digitized by Google

soit la courbure de la trompe dans sa deuxième et dans sa troisième région, la partie comprise dans la gaîne est toujours droite et c'est celle-là qui est directement projetée.

La gaîne pharyngienne seule se dévagine et se retourne comme un doigt de gant ; la partie de la trompe chitineuse qui est comprise dans cette gaîne, sort donc de la gaîne qui ne l'enveloppe plus quand la protraction est complète. La partie de la trompe pharyngienne qui se trouve ainsi en dehors de la bouche, se compose 1° d'une portion de la 2e région qui se trouve entourée par la gaîne dévaginée et d'une longueur égale à celle-ci ; 2° de la 1re région en avant de l'ouverture de la gaîne.

Si l'on jette un coup d'œil sur les fig. 3, 4, 5, Pl. IV, on se fera une idée de la longueur de la partie de la trompe qui est projetée chez les types où elle est sinueuse.

La projection de la trompe chez les types où elle est droite se fait par un mécanisme identique, et la description du système musculaire moteur proboscidien nous dispense d'entrer dans de longs détails.

***

On peut surtout bien observer la projection de la trompe chez les *Eusyllis* ; il suffit pour cela d'en placer plusieurs dans un verre de montre et de les observer sous le microscope. Lorsqu'un individu en croise un autre, il projette presque toujours sa trompe. Celle-ci se fixe pour ainsi dire, grâce aux papilles, sur les parois du corps de la victime, et par une série de mouvement saccadés lui enlève souvent une portion du corps, cirre, soies, etc. Il n'est pas rare de rencontrer dans l'intestin des *Eusyllis* des serpes de soies provenant d'autres *Eusyllis* ou d'autres petites Annélides.

Les *Eusyllis*, les *Autolytus* et beaucoup de Syllidiens se construisent un petit tube muqueux où ils se meuvent et peuvent se retourner complètement. Toujours à l'affût à l'entrée de ce tube, ils guettent la proie qui passe à portée,

Digitized by Google

se précipitent sur elle en projetant vivement leur trompe et l'avalent si elle n'est pas trop volumineuse ou bien lui arrachent un morceau, grâce aux petites dents acérées qui garnissent l'ouverture de la trompe.

***

Absorption de l'eau. — Les Syllidiens, en même temps que leurs aliments, avalent toujours une certaine quantité d'eau ; déjà nous avons constaté la présence de ce liquide dans les cœcums ventriculaires. Les aliments sont entraînés par l'eau qui leur sert de véhicule. Comment peut se faire la progression de l'eau et des aliments dans ce tube chitineux cylindrique, toujours béant ? C'est ici qu'intervient le proventricule. Cet organe agit comme une véritable pompe aspirante, en ce sens qu'il aspire l'eau ; il peut également agir d'une façon inverse en refoulant ce liquide.

L'observation de ce phénomène a été faite déjà par plusieurs auteurs et DE SAINT-JOSEPH le décrit chez sa *Syllis alternosetosa* (*Syllis hyalina*) (**101**, p. 152).

Le mécanisme de l'absorption mérite une description détaillée, et les diagrammes ci-joints (Fig. 4 à 9), montrent

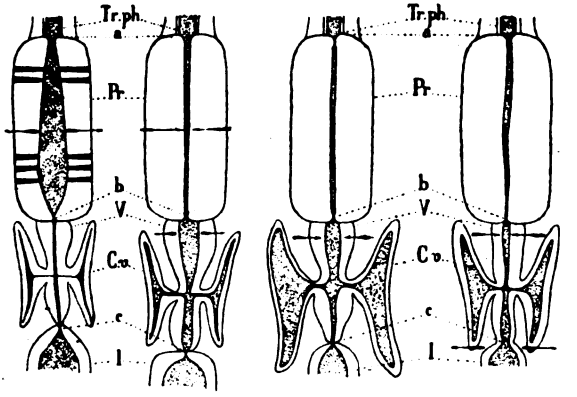


Fig. 4. Fig. 5 Fig. 6 Fig. 7

MÉCANISME DE L'ABSORPTION DE L'EAU

Tr. ph., trompe pharyngienne ; *Pr*, proventricule ; *V*, ventricule ; *C. v*, Cœcum ventriculaire ; I, intestin ; *a*, *b*, *c*, points où peut se faire l'oblitération.

Digitized by Google

ce qui se passe chez un Syllidien possédant un ventricule bien développé avec cœcums ventriculaires. (Genres *Syllis*, *Eusyllis*, etc.).

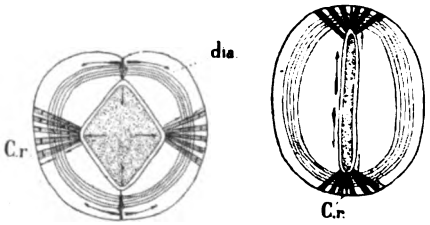


Fig. 8. Fig. 9.

Coupes transversales schématiques du proventricule ; fig. 8 pendant la dilatation ; fig. 9 pendant la contraction ; *C. r.*, colonnes radiaires, *dia*, diaphragme. La direction des flèches indique les mouvements de contraction des muscles.

Lorsque le Syllidien veut absorber de l'eau, le proventricule se dilate. La lumière à l'état de repos a l'aspect d'une fente verticale (fig. 9) ; elle conserve cette forme grâce à la présence des raphés longitudinaux dorsal et ventral et à la résistance qu'opposent les colonnes radiaires situées dorsalement et ventralement. Sous l'influence de la contraction des colonnes radiaires de toute la région latérale, les parois latérales de la lumière ont une tendance à s'écarter (fig. 8) dans le sens indiqué par les flèches horizontales. Les petites flèches placées près des colonnes représentées seulement en petit nombre, indiquent le sens de la contraction de ces muscles radiaires. Si ces muscles latéraux entraient seuls en jeu, leur contraction donnerait à la lumière du proventricule la forme d'une fente horizontale. Mais, d'un autre côté, la contraction des muscles radiaires dorsaux et ventraux, a une action tout à fait inverse et (fig. 9), tend à produire une fente verticale. Le résultat de ces deux actions qui se contrebalancent a pour effet de dilater la lumière du proventricule, qui en section transverse a alors une section losangique.

Quel est le rôle, dans la contraction, des diaphragmes transversaux. Comme je l'ai montré, ils sont formés par un tissu conjonctif fibrillaire ; la disposition de ce tissu en septa,

Digitized by Google

formant parfois des anneaux circulaires assez épais, laisse supposer qu'ils sont susceptibles de jouer un rôle dans la contraction de la couche musculaire. En tout cas, le rôle joué par ces diaphragmes ne peut pas être très important ; leur disposition permet toutefois de supposer qu'ils sont destinés à faciliter pendant un certain temps le maintien de la dilatation de la lumière. Si, en effet, les fibres de cet anneau se raccourcissent, l'action qui en résulte se trouve représentée par des forces contraires partant des raphés sur lesquels ils s'insèrent et représentées par des petites flèches (fig. 8). L'action des forces, agissant ainsi, a pour résultat de rapprocher les lignes dorsale et ventrale selon les flèches indiquées et par conséquent facilite la dilatation de l'organe.

Une disposition anatomique particulière permet à l'animal d'oblitérer d'une façon à peu près complète la lumière de la trompe, c'est ainsi qu'à l'entrée et à la sortie du proventricule en *a* et en *b*, les bords des parois musculaires peuvent se rapprocher complètement et empêcher toute communication du proventricule avec les autres régions de l'appareil digestif ; il en est de même en *c* au point de contact du ventricule et de l'intestin.

La diastole du proventricule (fig. 4) se fait d'une façon brusque mais progresse toujours d'avant en arrière, de sorte que l'aspiration se produit sur la région antérieure se propageant jusqu'à l'entrée de la trompe. Il y a donc en ce point un appel d'eau et si des aliments s'y trouvent en suspension, ils sont entraînés avec elle. La systole est lente, progressive et se fait d'avant en arrière ; les parois de l'organe se rapprochent en *a* et empêchent toute communication avec la trompe pharyngienne, le liquide et les aliments doivent forcément progresser jusqu'à l'extrémité postérieure du proventricule et de là entrer dans le ventricule.

Les parois de celui-ci se dilatent alors (fig. 5) ; cet organe se gonfle, mais le liquide affluant en assez grande

Digitized by Google

quantité pénètre dans les cœcums. Une contraction des parois du ventricule (fig. 6) va accélérer ce phénomène et l'eau ne trouvant d'autre issue pénètre forcément dans les cœcums qui se dilatent énormément.

Enfin (fig. 7) la communication entre le ventricule et l'intestin s'établit et l'eau et les aliments pénètrent dans ce dernier. Mais il n'y a qu'une partie de l'eau qui arrive dans l'intestin puisqu'une certaine quantité a pu pénétrer dans les cœcums et y être retenue. Si donc la capacité de ces poches est suffisante, il arrivera que toute l'eau provenant de l'aspiration du proventricule pourra être retenue dans les cœcums ventriculaires. Le rôle de ces cœcums se trouve alors clairement indiqué : ils retiennent l'eau absorbée en trop grande quantité par l'animal ; leurs parois très extensibles se prêtent particulièrement bien à ce rôle. Cette disposition permet donc à l'animal de ne laisser passer dans l'intestin que les aliments.

L'animal rejette fréquemment l'eau qu'il a absorbée en trop grande quantité ; les mouvements qu'il exécute alors sont identiques à ceux qui se produisent dans l'aspiration, mais ils se font dans un ordre inverse.

Chez les Syllidiens qui ne possèdent pas de cœcums ventriculaires, et ils sont très nombreux, il est fort probable que les cœcums sont suppléés par la région antérieure de l'intestin ; l'eau, au lieu d'être gardée dans les cœcums où elle est ensuite puisée, est retenue dans la portion de l'intestin qui suit immédiatement le ventricule. Elle y est aspirée et rejetée ensuite.

Ce n'est pas du reste la seule analogie qui existe entre les cœcums et la région intestinale antérieure. L'épithélium de ces deux régions a, en effet, une structure identique, comme nous l'avons dit plus haut. Dans les deux cas il est sécrétant ; il est plus richement cilié dans les cœcums que dans l'intestin.

En résumé, on ne peut considérer les cœcums comme

Digitized by Google

des glandes spéciales puisque l'épithélium bien que sécrétant a la même structure que celui de l'intestin antérieur. On ne saurait non plus le considérer comme des vessies natatoires; comme je l'ai dit on n'y observe jamais d'air, ni aucun gaz. Ce sont des réservoirs chargés de contenir le surplus de l'eau avalée; quand les cœcums ventriculaires n'existent pas, ce rôle est rempli par l'intestin antérieur. Au point de vue sécrétant l'épithélium des cœcums joue un rôle identique à celui de l'intestin antérieur.

***

Il n'est guère possible, dans l'état actuel de nos connaissances, d'établir des homologies entre les différentes parties du tube digestif et surtout de la trompe chez les Annélides. La trompe présente chez les différentes familles d'Annélides et surtout chez les Hésioniens, Néreidiens, Phyllodociens, etc., un organe musculeux situé dans la 2e région de la trompe et qu'on a quelquefois homologué au proventricule des Syllidiens. C'est ainsi que Claparède (59, p. 556 et 557) établit des homologies entre les portions charnues de la trompe des Phyllodocés et le proventricule des *Syllis*, ainsi qu'entre le ventricule des Syllidiens, celui des Lycoridiens et la région de la trompe des Phyllodoces faisant suite à la portion charnue.

Ces homologies sont peut-être exactes, elles le sont même probablement. Mais il n'y a que des faits purement anatomiques qui viennent actuellement les appuyer.

Nous verrons plus loin l'origine secondaire de la trompe des Syllidiens, et la formation des différentes régions qui la constitue. Des phénomènes comparables existent probablement chez d'autres Annélides à trompe bien développée, mais ils n'y ont pas encore été observés d'une façon suivie. Jusqu'à l'époque où de nouvelles recherches viendront nous éclairer sur ce point, il est donc prudent de réserver son opinion, et d'attendre que cette lacune soit comblée pour

Digitized by Google

comparer ensuite les différents typos de structure de la trompe.

Les Hésioniens présentent une trompe qui n'est pas sans analogie avec celle des Syllidiens, mais comme on n'a pas suivi la formation de la trompe chez ces Annélides il est difficile de dire quelles sont les parties qui correspondent à celles des Syllidiens.

Digitized by Google

INTESTIN.

L'intestin peut se diviser en deux parties, l'une, comprenant la région antérieure et moyenne, est *glandulaire, sécrétante*, l'autre, postérieure, constitue l'intestin *rectal* ou *urinaire*. Williams (28) distinguait un intestin biliaire et un intestin rectal (*Biliary and rectal intestine*); Claparède (51 et 59), un *intestin hépatique* et un *intestin urinaire*.

L'intestin des Syllidiens est un tube droit, présentant, entre chaque segment, un étranglement dû à la présence des dissépiments qui rattachent le tube digestif aux parois du corps (V. plus haut). Dans certains cas les étranglements sont peu accusés et l'intestin ne présente que des constrictions assez légères (pl. IV, fig. 1, 2, 3, 4, *I*); dans d'autres cas ces étranglements sont plus marqués, et le tube digestif semble présenter latéralement deux poches comme l'intestin des Hirudinées (*Amblyosyllis*, pl. IV, fig. 5). La contraction de l'animal lui-même influe beaucoup sur la forme de l'intestin.

La structure des parois intestinales est toujours très simple, et elle est identique chez tous les Syllidiens. Ces parois sont formées uniquement de l'épithélium intestinal revêtu de l'endothélium péritonéal. Il n'existe pas de couche musculaire, ni circulaire, ni longitudinale; chez les Annélides étudiées jusqu'ici, la structure de l'intestin n'atteint pas cette simplicité extrême qui, schématiquement, se réduit à deux couches, deux épithéliums : l'endodermique et le mésodermique accolés.

La nature de l'endothélium péritonéal revêtant est identique à ce qu'elle est partout; c'est toujours une couche

Digitized by Google

très mince présentant des renflements nucléaires de distance en distance.

L'épithélium intestinal a une structure variable, selon que la région examinée est plus ou moins sécrétante. Chez *Syllis hyalina* Gr. (pl. vii, fig. 1), la couche épithéliale assez mince, présente un renflement le long de la ligne médiane ventrale. Cette disposition est encore plus marquée chez *S.* (*Haplosyllis*) *hamata* Clpd. (pl. xii, fig. 7 et pl. viii, fig. 5). Le renflement ventral y est volumineux ; en ce point l'épithélium est plus particulièrement sécrétant, il se compose de cellules allongées, granuleuses, au milieu desquelles on aperçoit des sphères claires, parfois mamelonnées. Parfois aussi, ces sphères se colorent un peu, sont légèrement granuleuses et présentent même un grain central plus coloré ressemblant à un noyau. En un mot, ces sphères apparaissent comme des produits cellulaires se différenciant en une masse claire qui est expulsée de l'épithélium et tombe dans la cavité intestinale ; ce n'est autre chose qu'un produit particulier de sécrétion des cellules épithéliales. Cette sécrétion se fait du reste également sur toute la paroi. Chez le g. *Syllis*, l'épithélium de l'intestin, dans sa partie antérieure et moyenne, est pauvrement cilié ; dans sa partie postérieure, au contraire, il l'est beaucoup plus.

Chez *Eusyllis monilicornis* Mgrn. (pl. vii, fig. 9, 10, 12, 13, 13 *a*), l'épithélium est cilié dans toute son étendue. Chez ce Syllidien, tout l'épithélium est quand même sécrétant ; quelque point que l'on examine, il présente en abondance des sphères claires, réfringentes, d'apparence huileuse ou graisseuse. Après traitement par les réactifs acidulés, ces sphères disparaissent et à leur place un vide subsiste, la boule de sécrétion n'est plus indiquée que par son contour. Une section coupant obliquement l'épithélium, de façon à ce qu'on en ait une assez grande épaisseur, montre que ces sphères claires (fig. 13) sont noyées dans

Digitized by Google

une masse granuleuse où l'on distingue des noyaux de distance en distance. L'épithélium est totalement distendu par ces boules de sécrétion, et a un aspect spumeux.

Si l'on traite par l'acide osmique, ces sphères se teignent en noir intense (fig. 12, *a*), les plus petites étant situées plus profondément dans l'épithélium. En dissociant sur le vivant les parois de l'intestin, on observe des cellules ayant la forme que montre la fig. 13 *a*; les unes sont ciliées sur une portion de leur étendue, ce sont celles qui sont le plus superficielles et présentent une grosse sphère claire; les autres, piriformes, sont plus internes et présentent encore le même contenu, mais beaucoup moins volumineux. Les plus grosses sont toujours situées à la périphérie, font même saillie dans la cavité intestinale où elles finissent par tomber.

Une coupe horizontale médiane de la région moyenne du corps (Pl. VII, fig. 9), montre bien la structure moniliforme de l'intestin; les étranglements sont peu visibles sur le vivant parce que l'intestin, presque toujours rempli d'aliments et d'eau, est appliqué en avant et en arrière du segment sur les dissépiments. Lorsque l'animal est à jeun, cette structure apparaît nettement.

L'épithélium chez la *Myrianida* (pl. VII, fig. 14) est columnaire; le contenu des cellules est toujours granuleux et on observe dans ce contenu des granulations claires qui indiquent encore le même rôle et la même structure que précédemment. On trouve, en outre, dans l'épithélium de ce Syllidien, et je l'ai également observé chez plusieurs autres, des cellules avec contenu très granuleux, se colorant plus vivement que le reste. La forme de ces cellules est très variable, quelquefois elles sont allongées, presque piriformes, mais alors la pointe est tantôt dirigée en dedans, tantôt en dehors; d'autres fois, la coupe est circulaire ou elliptique. On en observe, en outre, de toutes les tailles. Ces cellules sont des grégarines, dont la phase adulte vit

Digitized by Google

dans le tube digestif; chez les *Eusyllis* (pl. VII, fig. 10 *Gr.*), chez *Syllis hyalina* (pl. VIII, fig. 35), j'ai fréquemment observé des grégarines appartenant aux *Monocystidés*, vivant dans l'intestin.

L'épithélium intestinal d'*Eurysyllis* constitue une couche peu épaisse, à cellules cubiques, à contenu granuleux, et d'aspect sécrétant (pl. VII, fig. 18). Chez *Procerastea Halleziana* (pl. XI, fig. 12 et 14), la structure de la paroi intestinale est réduite à sa plus grande simplicité. La couche épithéliale est formée de cellules volumineuses disposées sur une seule rangée. Elles sont ciliées et leur extrémité interne est arrondie.

La région postérieure de l'intestin des Syllidiens est plus transparente que la région antérieure; elle est ordinairement d'une couleur jaunâtre. CLAPARÈDE observant dans cette région des concrétions réfractant fortement la lumière, pensait qu'elle était le siège de fonctions excrétoires; c'est ce qui fit donner le nom de *région urinaire* à cette partie de l'intestin (59, p. 504).

L'épithélium de l'intestin postérieur ne présente pas la même structure que l'épithélium de l'intestin moyen. Il n'est pas sécrétant. Aussi le contenu des cellules n'a-t-il plus cette apparence granuleuse et ne renferme-t-il plus ces petites sphères claires qui sont les produits de sécrétion si abondants plus haut. Dans cette partie (fig. 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 31, pl. XII), l'épithélium est toujours fortement cilié.

***

Physiologie. — Il est très difficile, chez des animaux d'aussi petite taille d'étudier les phénomènes intimes de digestion et d'absorption qui se passent dans le tube digestif. Cependant, j'ai pu observer quelques phénomènes physiologiques ayant trait à ces fonctions.

La conformation de leur trompe oblige les Syllidiens à

Digitized by Google

avaler, en même temps que leurs aliments, une certaine quantité d'eau. Nous avons étudié plus haut le mécanisme de ce phénomène.

Les aliments arrivent rapidement, grâce aux mouvements rapides du proventricule, dans l'intestin antérieur. Ces aliments sont de la vase fine, des petits animaux, des individus appartenant aux colonies sur lesquelles les Syllidiens vivent : Bryozoaires (*Bugula, Vesicularia*, *Membranipora*, etc.), Hydraires (*Sertularia*, *Hydralmania*, etc.). L'intestin antérieur et moyen est la région que CLAPARÈDE appelle l'*intestin hépatique*, WILLIAMS l'*intestin biliaire*, c'est comme nous l'avons vu plus haut la portion sécrétante du tube digestif. Le mécanisme de la sécrétion est très simple; on l'a déjà reconnu chez d'autres Annélides et chez beaucoup d'autres types appartenant à des groupes divers. Au sein des cellules épithéliales, on voit naître des sphères liquides, hyalines qui grossissent, distendent les cellules. Celles-ci finissent par crever vers leur surface libre et la petite sphère, ou boule de sécrétion, tombe dans l'intestin. Il est à noter que les cellules qui fournissent ces productions sont des cellules ciliées, dans la plupart des cas. Chez certaines espèces (*Syllis hyalina*, *Syllis hamata*) la ciliation est absente ou est très limitée.

Dans certains cas (*Autolytus, Myrianida*, *Syllis*, etc.), la production de ces boules se fait uniformément dans tout le pourtour de la paroi intestinale; dans d'autres (*Haplosyllis hamata*) elle se fait surtout dans un bourrelet ou renflement ventral de la paroi (pl. VII, fig. 5). Dans le g. *Eusyllis* la production de ces boules est d'une activité extraordinaire, la lumière de l'intestin en est constamment remplie, et les coupes montrent un épithélium boursouflé, spumeux, formé de bulles ou alvéoles sphériques serrées les uns contre les autres. L'activité de l'épithélium n'est plus marquée que par la couche des noyaux appliquée contre l'endothélium revêtant et par quelques noyaux disséminés

Digitized by Google

dans la masse (pl. VII, fig. 13). CLAPARÈDE a observé quelque chose d'analogue chez *Telepsavus costarum* (1). Jamais je n'ai observé de glandes spécialisées dans l'épithélium intestinal des Syllidiens; toutes les cellules qui le composent sont capables de remplir un rôle sécrétant.

La formation de ces produits de sécrétion paraît se faire profondément (pl. VII, fig. 5, 12, 13, pl. VI, fig. 17,19). Au fur et à mesure que les vésicules grossissent elles gagnent la périphérie, et viennent occuper les vides formés par celles qui sont devenues libres.

Au moment où les boules de sécrétion arrivent dans la lumière intestinale, elles sont homogènes, de couleur légèrement jaunâtre. Leurs dimensions varient de 14 à 16 μ chez *Syllis hyalina*, où je les ai surtout étudiées. La consistance de ces boules est assez grande pour qu'elles ne diffluent pas dans l'intestin et d'un autre côté, j'ai parfois observé la fusion de deux boules qui se rencontraient. Ce sont, en résumé, des gouttes jaunâtres, d'apparence huileuse; leur nature chimique les rapproche aussi des huiles ou des graisses; lorsqu'on les traite par l'acide osmique, elles se teignent immédiatement en noir intense.

Quant à l'origine histologique de ces productions il est difficile de se prononcer d'une façon positive à cause de la petitesse des éléments épithéliaux et des difficultés d'observation. Dans certains cas (*Autolytus longeferiens*, *Myrianida*), j'ai vu ces boules encore dans l'épithélium se teinter manifestement et même parfois présenter un grain central chromatique, plus fortement coloré (*Haplosyllis hamata*, pl. VII, fig. 5). Cependant, chez *Eusyllis* (pl. VII, fig. 13 *a*) elles paraissent être franchement des excréta de cellules, et être évacuées par rupture de la paroi cellulaire.

L'action de ces boules de sécrétion a probablement pour effet de transformer les aliments et de les rendre absor-

(1) CLAPARÈDE. Recherches sur la structure des Annélides sédentaires, p. 99, pl. XIII, fig. 8.

Digitized by Google

bables. On comprendra à quelles difficultés on se heurte lorsqu'on veut étudier les questions physiologiques chez ces petits animaux et il est difficile de préciser l'action chimique de cette secrétion pour rendre les aliments absorbables. Mais, en même temps qu'elles agissent chimiquement sur les aliments, ces boules donnent naissance à des produits non assimilables que j'ai pu étudier chez un certain nombre de types. Ils ont l'aspect de petites concrétions ou sphérules réfringents, de 1/2 à 1 μ de diamètre.

Chez quelques types (*Eusyllis*), ces sphérules semblent apparaître à la surface même des boules de sécrétion et celles-ci finissent par en être recouvertes. Ce sont elles qui donnent la couleur particulière à l'intestin des *Eusyllis* et *Odontosyllis*, où elles semblent former des traînées blanchâtres en lumière réfléchie, noirâtres en lumière transmise.

Chez beaucoup d'autres types, les concrétions prennent naissance dans l'intérieur même des boules de sécrétion (*Syllis, Autolytus, Amblyosyllis*, etc.) ; j'ai particulièrement étudié ce phénomène chez *Syllis hyalina* (v. fig. 37, 38, 39, pl. VIII). La boule, primitivement homogène et hyaline, subit dans l'intérieur de l'intestin une série de transformations dont les différentes phases sont représentées en *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, fig. 38, pl. VIII. Dans l'intérieur de la boule on voit apparaître des sphères jaunâtres (*b*) qui semblent se fondre peu à peu, en même temps qu'on voit se développer de petites concrétions solides, réfringentes. Puis la boule de sécrétion se remplit peu à peu de ces petits sphérules (*d*, *e*, *f*) et il arrive un moment où elle en est entièrement formée, et présente ainsi un aspect moruliforme. Les boules gagnent ainsi peu à peu l'intestin postérieur, grâce au mouvement ciliaire de l'épithélium intestinal. On peut, lorsqu'on examine ces boules, distinguer deux mouvements : 1° un mouvement de rotation saccadé de la boule elle-même ; 2° un mouvement interne des sphérules qui roulent sur

Digitized by Google

eux-mêmes, ce mouvement cesse quand les sphérules sont trop abondants. A leur arrivée dans l'intestin postérieur, ces boules se dissocient et les sphérules deviennent libres. Ailleurs, ces derniers demeurent associés pendant très longtemps; dans tous les cas, ils ne sont jamais expulsés immédiatement par l'anus et ils séjournent dans l'intestin postérieur urinaire pendant un temps assez long. Quant à leur nature chimique, elle est celle de produits urinaires comme nous allons le voir.

L'intestin postérieur de *Syllis hyalina* et en général de tous les Syllidiens, a une couleur jaune, quelquefois intense, ce qui lui a fait donner ce nom d'*intestin urinaire* par Claparède. Les cellules épithéliales de cette région sont fortement ciliées (pl. VIII, fig. 35 et 36) et ne sont pas sécrétantes; sur le vivant (fig. 35, pl. VIII), on observe de chaque côté de nombreuses concrétions paraissant renfermées dans l'intérieur même des cellules épithéliales. Ces concrétions sont manifestement urinaires. Si on traite, en effet, successivement par l'ammoniaque et par l'acide acétique glacial, on reconstitue des cristaux d'urée en prismes orthorhombiques, ayant une forme caractéristique et dont j'ai représenté quelques-uns (pl. VIII, fig. 40), dessinés à la chambre claire, soit isolés, soit en mâcles variées. Ces concrétions ne sont autres que les sphérules dont il a été question plus haut. Si on examine une coupe transversale, on remarque, que de chaque côté de l'intestin postérieur existe un sillon (fig. 36) où les sphérules produits par les boules de sécrétion, dans l'intestin antérieur et moyen, se sont arrêtés et accumulés. Quelques-uns sont représentés isolés fig. 37. Dans la figure 39 *a* et *b*, j'ai représenté deux boules de sécrétion prises chez *Amblyosyllis spectabilis*.

***

Profitant de la facilité avec laquelle les Syllidiens avalent de l'eau, nous avons essayé de leur faire absorber de

Digitized by Google

l'eau de mer colorée artificiellement, nous inspirant en cela des expériences de KOWALESKY sur les organes excréteurs (1); ces expériences avaient pour but de reconnaître les points d'absorption du tube digestif et la voie par laquelle étaient excrétés les produits non assimilables.

Les colorants employés ont été la fuchsine acide, le carmin ammoniacal, le carmin d'indigo et le tournesol bleu broyé. La fuchsine acide et le carmin d'indigo sont les colorants qui réussissent le mieux. Les Syllidiens absorbent la fuchsine avec une très grande facilité; cette couleur imprègne surtout les parties chitineuses avec une très grande rapidité. C'est ainsi que la trompe pharyngienne est vivement colorée en rouge, le revêtement chitineux qui la tapisse s'imprégnant tout entier, il en est de même des pièces chitineuses latérales du proventricule. Les parois de ce dernier et celles du ventricule ne se colorent pas, car l'eau n'y séjourne guère. La cavité des cœcums ventriculaires (glandes en T) est remplie d'une eau légèrement teintée où nagent des boules de sécrétion ; leurs parois se teintent faiblement; il en est de même d'une très petite partie de l'intestin qui suit le ventricule lorsque l'animal a séjourné assez longtemps (5 à 6 jours) dans le liquide. Ni l'intestin antérieur, ni l'intestin moyen, c'est-à-dire les régions plus particulièrement sécrétantes ne se colorent. Au contraire, les parois de l'intestin postérieur sont vivement colorées, surtout dans les points mêmes où nous avons signalé les amas de concrétions urinaires.

Le carmin ammoniacal donne des résultats à peu près semblables; mais ce carmin colore plus particulièrement les vaisseaux sanguins et j'ai pu ainsi observer, dans la circulation, des détails que la transparence complète du liquide sanguin rend fort difficilement observables.

Le rôle des néphridies est peu actif. Les parois, qui, à

(1) KOWALESKY. *Ein Beitrag zur Kentniss der Exkretions organ* sonderabdruck aus dem biolog. Centralblatt. Bd IX, 1889.

Digitized by Google

l'état naturel sont incolores ou légèrement colorés en jaune ou orangé pâle, se teintent légèrement en rouge chez un animal ayant absorbé de grandes quantités de fuchsine. Le carmin ammoniacal, également absorbé par le tube digestif, les colore aussi. Cependant, dans une expérience faite sur un *Autolytus* (*A. longeferiens*), l'excrétion du carmin avait été assez considérable pour que l'ouverture externe de la néphridie fût colorée en rouge intense. On apercevait très facilement, en examinant l'animal par la face ventrale, deux points rouges situés sur les côtés de chaque segment, dans toute la région moyenne et postérieure de l'animal.

Le carmin d'indigo et le tournesol m'ont donné des résultats moins satisfaisants, mais qui confirmaient les précédents. Les cœcums et l'intestin sécrétant se teintent légèrement en rose par l'absorption du tournesol bleu broyé; d'ailleurs toutes les régions des téguments où les glandes sont plus particulièrement nombreuses, sont aussi teintées en rose; ces différentes sécrétions sont donc légèrement acides.

Conclusions. — Que pouvons-nous conclure des faits exposés dans la première partie et des résultats obtenus par les injections physiologiques? C'est d'abord que si l'intestin antérieur et moyen est très sécrétant, l'intestin postérieur ne l'est presque pas ou pas du tout, ce dernier renferme, au contraire, dans deux replis de ses parois, des produits nuisibles, destinés à être rejetés. L'absorption de la fuchsine et du carmin est évidente, ces colorants passent dans l'organisme, dans le liquide sanguin, (ce qui est peu important, vu le faible développement des vaisseaux), et dans le liquide de la cavité générale, puisque ces produits sont repris par les néphridies et rejetés au dehors. Or, le seul point franchement coloré du tube digestif est l'intestin postérieur. C'est là que les cellules sont les plus jeunes, c'est-à-dire plus facilement favorables aux phénomènes osmotiques.

Digitized by Google

L'intestin postérieur paraît donc être le siège principal de l'absorption des matières élaborées par l'intestin antérieur et moyen. En même temps il paraît être un organe d'arrêt pour les produits non assimilables, ce qui explique la présence des nombreuses concrétions urinaires situées dans les deux sillons latéraux des parois. Les néphridies ne jouent qu'un rôle très peu actif vu leur peu de développement et leur fonction paraît, en majeure partie, suppléée par l'intestin postérieur ou urinaire.

Digitized by Google

CIRCULATION ET RESPIRATION.

I. Système Vasculaire.

Le système vasculaire des Syllidiens, par cela même qu'il est très difficile à observer sur le vivant, a été incomplètement décrit et même son existence a été niée par beaucoup d'auteurs. De Quatrefages (55, p. 5) dit qu'il n'existe aucun vaisseau chez un très grand nombre d'espèces. Cependant il reconnaît chez quelques espèces, par exemple chez la Grubée, un vaisseau dorsal unique, destiné à mettre en mouvement le liquide de la cavité générale, à peu près comme chez les insectes. Ehlers (49, p. 206) en dit fort peu de chose, il reconnaît la difficulté de l'étude de cet appareil ; il a observé une seule fois une portion d'un tronc vasculaire longitudinal. Claparède dans ses descriptions spécifiques signale plusieurs fois l'existence du système vasculaire ; c'est ainsi qu'il reconnaît et qu'il figure le vaisseau dorsal et les anses chez la *Syllis simillima* (59, pl. xii, fig. 5), ainsi que la présence d'une anse vasculaire sur le dissépiment de sa *Syllis aurita* (59, pl. xiv, fig. 5). De St-Joseph et Viguier ont vu des vaisseaux longitudinaux chez plusieurs Syllidiens. Enfin, Albert, dans son étude du stolon sexué de *Syllis* (*Haplosyllis*) *aurantiaca* Eisig, trouve dans les coupes un vaisseau dorsal, un vaisseau ventral, une anse sur le dissépiment et enfin un cœcum au milieu de la glande génitale.

J'ai reconnu chez tous les Syllidiens la présence d'un système vasculaire totalement fermé, comme c'est la règle générale chez les Annélides chétopodes. Cet appareil demeure toujours très simple, même chez les espèces qui

Digitized by Google

acquièrent une taille relativement grande. Les figures 43, 44 et 45 (Pl. VIII) sont des représentations diagrammatiques du système vasculaire chez les Syllidiens.

Dans le type le moins perfectionné il existe simplement un vaisseau dorsal et un vaisseau ventral réunis antérieurement par une anse céphalique double. Au moment de la reproduction, un vaisseau aveugle, vaisseau génital, apparaît dans les segments génitaux, c'est-à-dire dans les segments postérieurs; ce cas est celui de beaucoup de Syllidiens (Autolytés). Chez un certain nombre il existe en outre une anse complète unissant dans chaque segment le vaisseau dorsal et le vaisseau ventral (fig. 45), c'est ce qui a lieu chez beaucoup de Syllidés et d'Eusyllidés. Enfin dans le g. *Syllis* et quelques autres (*A. longeferieus*), j'ai reconnu la présence d'un vaisseau sanguin ventral courant le long de la région postérieure de la trompe pharyngienne du proventricule et du ventricule.

Autolytés. — Le type le plus simple, c'est à dire celui où le système vasculaire est réduit au vaisseau dorsal et au vaisseau ventral unis seulement dans leur région antérieure est toujours réalisé dans la portion antérieure, non génitale de tous les Syllidiens; mais elle existe exclusivement chez *Myrianida, Autolytus* par exemple. C'est ainsi que la souche de *Myrianida* ne possède que ce système vasculaire très simple. Le vaisseau dorsal *V. d.* (pl. VII, fig. 14) est retenu aux parois du corps par un mésentère, il est situé dans un repli de l'intestin, mais il est complètement libre de toute adhérence avec ce dernier. Le vaisseau ventral *V. v.*, au contraire, est intimement uni à l'intestin, et n'est aucunement relié aux parois du corps.

Dans la région antérieure (pl. VI, fig. 10), les vaisseaux n'ont pas de rapport avec la trompe; le vaisseau dorsal conserve toujours ses relations avec les téguments par le mésentère dorsal, tandis que le vaisseau ventral est situé

Digitized by Google

sur la cloison mésentérique transversale déjà signalée (v. aussi pl. v, fig. 5).

Le vaisseau dorsal est seul contractile dans sa région antérieure ; tandis que le vaisseau ventral est toujours à parois minces, le vaisseau dorsal a ses parois plus épaisses bien qu'on n'y observe pourtant pas de couches musculaires.

Syllidés, Eusyllidés.—Le vaisseau dorsal occupe toujours la même situation, il est retenu par une lame mésentérique dorsale et il ne contracte, avec le tube digestif, aucun rapport. Il est, en quelque sorte, flottant et peut, sous l'influence des mouvements de la trompe ou des liquides de la cavité générale, être rejeté à droite ou à gauche. Dans la région du proventricule et du ventricule, il décrit une boucle, mais partout ailleurs il est rectiligne. Je n'ai constaté sa contractibité que dans la région antérieure de l'animal ; peut-être cela tient-il à ce que cette observation est très difficile à faire dans la région intestinale qui est toujours plus ou moins opaque. Le vaisseau dorsal se poursuit ainsi jusque dans le segment céphalique même où il pénètre (pl. VIII, fig. 16) et où il se divise en deux anses céphaliques divergeant à angle droit et descendant presque parallèlement aux connectifs nerveux péri-œsophagiens (fig. 1, pl. v, *A. c.*). Ces anses se rejoignent dans le premier segment sétigère, sous la gaîne pharyngienne, autour de laquelle elles forment un anneau et constituent ensuite le vaisseau ventral. Celui-ci (pl. v, fig. 4, *V. v.*) est situé comme dans le cas précédent sur une lame mésentérique horizontale. Chez le g. *Syllis* seulement j'ai observé un vaisseau se détachant du vaisseau ventral et intimement uni au proventricule et au ventricule (pl. VI, fig. 14, *V. pr.*).

Dans la région intestinale, le vaisseau ventral est intimement accolé aux parois de l'intestin et il ne paraît être, en somme, qu'un dédoublement de l'épithélium péritonéal enveloppant (pl. VII, fig. 1, 5, 7, 10, 18, pl. XII, fig. 7, etc.).

Digitized by Google

Dans la région postérieure des Syllidés et de plusieurs peut-être même de tous les Eusyllidés, il existe à chaque segment une anse vasculaire unissant les vaisseaux dorsal et ventral. Cette anse située à la face antérieure du dissépiment auquel elle est intimement accolée est peu développée en général et est quelquefois très difficile à trouver. Elle est pourtant d'un calibre assez considérable chez certaines espèces, entre autres chez de grands exemplaires ♀ de *Syllis* (*Haplosyllis*) *hamata* Clpd.

Enfin, dans les segments génitaux uniquement, il existe un cœcum sanguin que nous décrirons plus en détail en étudiant les glandes génitales ; ce cœcum vasculaire se détache du vaisseau ventral dans la région antérieure du segment, un peu en arrière du dissépiment. Son calibre, d'abord peu considérable, devient de plus en plus grand et l'extrémité aveugle est terminée par un renflement sphérique parfois très volumineux (pl. xii, fig. 7. *V. g.*) et rattachée aux parois du corps par un mince ligament. C'est sur ce cœcum vasculaire que prennent naissance les éléments sexuels (spermatogonies et ovules).

Les troncs longitudinaux, dorsal et ventral, se terminent postérieurement dans la zone indifférenciée qui précède le pygidium. Les vaisseaux prennent l'aspect de masses cellulaires dans lesquelles circule le liquide sanguin ; ce dernier peut alors être facilement en contact avec le liquide de la cavité générale (Pl. xii, fig. 4, 5, 11, *V.v, V.d.*).

J'ai observé des glandes lymphatiques sur le vaisseau ventral de plusieurs Syllidiens. Ces glandes à amibocytes se rencontrent entre autres chez *S. hamata*, pl. xii, fig. 7. pl. vii, fig. 5 ; chez *Trypanosyllis cœliaca* (pl. vii, fig. 7) ; elles forment des amas de cellules sphériques, se colorant vivement et mesurant un diamètre de 5 à 6 μ. Chez quelques autres Syllidiens on observe également quelques amibocytes sur les parois du vaisseau ventral mais en moins grande abondance que chez les types précédents. Pour en

Digitized by Google

finir avec les glandes lymphatiques, j'ajouterai que j'en ai observé sur les bandes musculaires transverses de *S. hamata* (pl. XII, fig. 7, *gl. am.*).

Dans le cas où il atteint sa plus grande complexité, c'est-à-dire dans la région génitale des Syllidés et des Eusyllidés, le système vasculaire présente donc, outre les deux vaisseaux longitudinaux dorsal et ventral, deux anses : 1° une anse dissépimentaire, correspondant à l'anse que CLAPARÈDE a désignée chez les Néreidiens sous le nom d'*anse péritonéale*; 2° une anse en forme de cœcum, correspondant par sa position à l'*anse intestinale* (Pl. VIII, fig. 42).

Sang. — Le liquide sanguin chez les Syllidiens est incolore. CUÉNOT dans son mémoire sur le sang et les glandes lymphatiques (1) a recherché, mais en vain, chez plusieurs Syllidiens (*Typosyllis variegata*, *Pionosyllis pulligera*) si ce liquide contenait des amibocytes. Je n'en ai jamais observé sur le vivant. Mais les coupes m'ont décelé dans le système vasculaire de *S. hamata* la présence de petites sphérules de 1 μ de diamètre avec noyau central et qui ne sont autre chose que des *amibocytes hématiques*. Ce fait n'est pas favorable à la tentative d'explication de M. CUÉNOT, car, selon cet auteur, le manque de coloration du sang est un critérium pour l'absence d'amibocytes hématiques.

Le rôle du système vasculaire ne saurait être bien important au point de vue de la répartition du liquide nourricier, à cause de son développement peu considérable; il n'émet, en effet, aucun vaisseau périphérique. Cependant c'est en grande partie sur les parois du vaisseau ventral que se forment les amibocytes de la cavité générale, et c'est sur les parois d'un vaisseau que se développent les glandes génitales. D'autre part, les relations étroites du vaisseau ventral et de l'intestin laissent supposer qu'il a pour fonction d'absorber, au moins en partie, les produits de la digestion.

(1) CUÉNOT. Études sur le sang et les glandes lymphatiques dans la série animale. *Archiv. de Zoologie expérimentale*. 2e S. t. IX.

Digitized by Google

***

Mouvement du sang. — Le sang est poussé d'arrière en avant par le vaisseau dorsal comme cela a lieu chez toutes les Annélides ; le mouvement s'exécute donc d'avant en arrière dans le vaisseau ventral. L'organe propulseur est, nous l'avons dit, le vaisseau dorsal. La région où ce vaisseau présente les mouvements les plus actifs, et en même temps où ses parois sont le plus développées, est celle qui correspond à la trompe. Les parois, dans cette région, acquièrent aussi une plus grande épaisseur chez les Syllidiens de plus grande taille, comme *Myrianida*, *Trypanosyllis*, etc. C'est une différenciation histologique certainement plus considérable que celle de beaucoup d'autres Syllidiens chez qui les parois de tous les vaisseaux sont constituées par une mince membrane en tout semblable à l'endothélium péritonéal.

***

Comparaison avec les autres Annélides. — L'étude du système vasculaire des Syllidiens, par sa simplicité même, est intéressante. Une comparaison de cet appareil avec celui d'autres types d'Annélides où il est également peu développé, nous permettra de rechercher si ce peu de complexité résulte d'une dégradation ou d'un état primitif.

Chez les Annélides les plus inférieures (Archiannélides et Archichétopodes) qui sont pourvues d'un système vasculaire sanguin, celui-ci se compose d'un vaisseau dorsal contractile et d'un vaisseau ventral. Ces deux vaisseaux sont formés, dans le cas le plus simple, par un écartement des deux lames mésentériques dorsale et ventrale. (*Protodrilus, Polygordius, Saccocirrus*). Beaucoup de Syllidiens présentent un système vasculaire qui ne dépasse guère celui de ces Annélides inférieures. Mais à côté de ces types, on en observe d'autres, par exemple la grande majorité des Polynoïdiens, des Glycériens qui ne sont pourtant pas

Digitized by Google

regardés comme des Annélides inférieures et qui ne possèdent pas de système circulatoire.

Il existe cependant un petit nombre de Polynoïdiens présentant un système circulatoire très simple. Les Aphrodites et les Hermiones possèdent, comme l'ont démontré récemment SELENKA (1) et JAQUET (2), un vaisseau dorsal et un vaisseau ventral réunis en avant par un collier péripharyngien ; le vaisseau dorsal présenterait en outre des branches transversales très fines. Un 2e exemple de Polynoïdien possédant un système vasculaire est cité par CLAPARÈDE c'est la *Polynoe vasculosa* (59, supplément, page 376 et pl. I, fig. 4 D). Il existe chez cette espèce deux vaisseaux, l'un dorsal, l'autre ventral. Dans chaque segment, ces deux troncs longitudinaux sont réunis par une seule paire d'anses. Ces anses ne fournissent aucune branche quelconque.

***

En résumé, le système vasculaire des Annélides présente en se différenciant divers stades réalisés chez les Syllidiens.

1° Le système vasculaire le plus simple que l'on connaisse chez les Annélides polychètes consiste en deux troncs longitudinaux ne présentant aucune branche transversale unis seulement dans la région antérieure par deux anses céphaliques. Ce cas est réalisé chez les Archiannélides, c'est-à-dire chez les Annélides inférieures ou primitives, et parmi les Annélides polychètes chez l'Aphrodite et quelques Syllidiens, c'est-à-dire dans une famille où l'anangie est très répandue et dans une autre où le système vasculaire n'atteint jamais une grande complexité.

2° Le second degré, peu différent du précédent, se trouve réalisé quand l'un des troncs longitudinaux présente des

(1) SELENKA. Das Gefassystem der *Aphrodite aculeata*.

(2) JAQUET. Recherches sur le système vasculaire des Annélides. *Mitth. der Zoolog. Stat. zu Neapel* Bd. VI. p. 197.

Digitized by Google

branches transverses. C'est ce qui a lieu dans les régions génitales des Syllidiens (Autolytés) déjà cités (pl. VIII, fig. 44) et chez l'Hermione d'après JAQUET.

3° Un degré plus élevé est réalisé chez *Polynoe vasculosa* CLAPARÈDE et dans la région postérieure des *Syllis*, *Eusyllis*, mais dans les segments non génitaux. Dans chaque segment les deux troncs sont réunis par une anse embrassant l'intestin et accolée aux dissépiments.

4° Un degré de plus est franchi chez les Syllidés et Eusyllidés, où, dans chaque segment de la région génitale, existe une anse dissépimentaire unissant les deux troncs, et une branche du vaisseau ventral se rendant aux organes génitaux.

Il faudrait pour trouver une différenciation plus élevée s'adresser aux Hésioniens Nereidiens, et Nephthydiens; l'appareil vasculaire des Nereidiens surtout, présente, au point de vue du plan de structure, une grande analogie avec celui des Syllidés les plus avantagés sous ce rapport. En insistant sur ces points, je veux appeler l'attention sur ce fait que pour trouver le plan fondamental de l'appareil vasculaire des Annélides, il faut non pas s'adresser à des types comme le *Lumbricus* d'une part et l'*Arenicola* d'autre part, où cet appareil a subi des modifications secondaires considérables, où il est difficile de démêler le type fondamental et de faire avec fruit des comparaisons chez les différents chétopodes et avec les groupes voisins.

Les Oligochètes présentent des types correspondant à ceux que je viens d'énumérer chez les Polychètes ; les *Naïs*, *Tubifex*, *Dero*, etc., ont un système circulatoire ne présentant pas de ramifications périphériques et réduit soit uniquement aux troncs dorsal et ventral chez les uns, ayant en plus une paire d'anses vasculaires à chaque segment chez d'autres et parfois deux, trois et même cinq paires chez *Lumbriculus Limnodrilus*, etc.

Dans beaucoup de travaux importants ayant trait à l'étude

Digitized by Google

comparée du système circulatoire des Annélides, et aux homologies à établir entre les différents types qui s'y rencontrent, il existe une tendance blâmable : c'est de choisir comme types d'étude et de comparaison, les vers qui présentent l'appareil vasculaire le plus différencié. Chez ces types le plan fondamental est altéré : 1° par une vascularisation périphérique variable chez les différents vers étudiés; 2° par une vascularisation respiratoire susceptible de présenter de grandes modifications selon la répartition, la structure et le développement des organes branchiaux.

C'est ainsi qu'on a voulu voir des dispositions représentant un état primitif chez des Annélides présentant à un haut degré ces deux causes de variations.

De Quatrefages pensait trouver le plan vasculaire primitif dans la région antérieure de la Hermelle où il existe quatre troncs vasculaires longitudinaux, envoyant des ramifications aux branchies, à l'intestin et aux parties périphériques.

Dans un même ordre d'idées, Jaquet (*loc. cit.*, p. 387) est arrivé à considérer les deux vaisseaux sous-intestinaux isolés chez l'Arénicole, comme représentant l'état primitif; tandis que la soudure de ces deux canaux serait un état plus avancé.

Où doit-on étudier le système vasculaire des Annélides pour avoir le plus de chance d'y rencontrer la disposition primitive? Ce doit être évidemment chez des Annélides qui se trouvent dans des conditions telles, que cet appareil ne soit pas altéré par des modifications secondaires, soit par une complexité trop grande, soit au contraire par une simplicité résultant d'une dégradation. Or, ce type où devons-nous le chercher, si ce n'est chez les Annélides inférieures, chez les formes les moins différenciées du groupe, c'est-à-dire chez les Archiannélides et les Archichétopodes d'une part, et d'autre part dans les familles où cet appareil commence à se développer. Chez les Archiannélides qui possèdent un système circulatoire, *Polygordius*,

Digitized by Google

Protodrilus, *Saccocirrus*, l'appareil vasculaire se compose d'un vaisseau dorsal unique et d'un vaisseau ventral unique. La position et la formation de ces vaisseaux qui ne sont en réalité qu'un écartement des lames mésentériques dorsale et ventrale démontre bien qu'il ne peut s'y former qu'un seul tronc, et que dans le cas où il en existe deux, le dédoublement est secondaire. Ce type est réalisé constamment presque chez tous les Autolytés, et normalement dans la région antérieure de tous les Syllidiens. C'est aussi le cas, nous l'avons vu, de l'Aphrodite.

Les modifications qui se produisent ensuite consistent dans l'apparition des branches transversales partant soit du vaisseau ventral (région génitale des Autolytés) soit du vaisseau dorsal (Hermione); puis dans la présence d'une paire d'anses à chaque segment (région moyenne des Syllidés, Eusyllidés, etc., cas de la *Polynoe vasculosa*, de beaucoup d'Oligochètes) soit seule, soit concurremment avec le cas précédent, ce qui porte en réalité à deux paires le nombre des anses par segment (*anse intestinale* et *anse perivisc*é*rale*). Le nombre de ces anses peut être plus considérable chez certains Oligochètes (*Limnodrilus*).

Le vaisseau sous-intestinal, qui n'existe chez les Syllidiens (*Syllis*) que dans une portion de la trompe à laquelle il est intimement accolé, est une branche du vaisseau ventral; il a plus particulièrement pour fonction de vasculariser les parois du tube digestif, chez les types où il est bien développé. L'existence de deux troncs ventraux, comme cela existe en particulier chez l'Arénicole, le *Lumbriculus*, etc., ne saurait être considérée par conséquent comme un état primitif, mais bien comme une différenciation secondaire, un degré plus élevé dans la spécialisation de l'appareil vasculaire.

Chez les Syllidiens qui possèdent cette ébauche du vaisseau sous-intestinal il n'est pas besoin de dire qu'il n'y a pas émission de branches accessoires se ramifiant dans les

Digitized by Google

parois du tube digestif; il est, en tout cas, intéressant de signaler son apparition.

***

II. — RESPIRATION.

Le système circulatoire vasculaire ne présentant pas de vaisseaux périphériques ne participe pas directement aux phénomènes respiratoires, par l'intermédiaire d'organes spéciaux en forme de branchies. EHLERS a bien signalé, chez son genre *Branchiosyllis* qui a été recueilli dans le golfe du Mexique pendant la campagne du « Blake », des mamelons pédieux qu'il considère comme des branchies, mais cette opinion n'est appuyée par aucune donnée anatomique.

La respiration ne s'effectue pas seulement par la peau. Comme je l'ai décrit plus haut, les Syllidiens avalent de l'eau, quelquefois en quantité considérable; la respiration pourrait donc s'effectuer par l'épithélium intestinal auquel le vaisseau ventral est si intimement accolé. Mais il ne faudrait pourtant pas s'exagérer l'importance de cette fonction. Je pense que les cœcums ventriculaires, lorsqu'ils existent, pourraient plutôt jouer un rôle plus considérable dans ce sens. Ce sont comme nous l'avons démontré des réservoirs d'eau. Lorsqu'ils sont distendus leurs parois ciliées deviennent très minces et l'on comprend que cette disposition ne peut que faciliter les échanges respiratoires.

Les points où la respiration par la peau peut le mieux s'effectuer paraissent surtout localisés dans les parapodes. Très souvent en effet, il s'y trouve soit des champs vibratiles, soit des mouchets de cils. En outre l'épiderme y est quelquefois très mince. Le pédicule du cirre n'est en réalité qu'un soulèvement creux, très fortement cilié extérieurement chez les Autolytés, et où le liquide de la cavité générale pénètre largement.

Digitized by Google

ORGANES SEGMENTAIRES OU NÉPHRIDIES.

Plusieurs auteurs ont figuré des organes segmentaires chez les Syllidiens. KEFERSTEIN (**45**, Taf. IX, fig, 40, 41) les figure chez *Syllis oblonga*, EHLERS chez *Syllis fiumensis* (**49**, Taf. IX, fig. 6 et 7) et chez *Autolytus pictus* (Taf. XI, fig. 17). Chez la *S. fiumensis*, EHLERS montre l'organe segmentaire dans deux états différents; dans le premier, l'organe est un tube régulier, étroit; dans le second il est considérablement dilaté et rempli d'éléments sexuels; cet organe est placé tout entier dans le même segment, l'ouverture interne étant antérieure. Chez *Autolytus pictus*, le même auteur figure un tube contourné un grand nombre de fois et que je n'ai pas pu retrouver. L'organe segmentaire que j'ai observé chez ce Syllidien avait la même forme que chez les autres. Enfin DE ST-JOSEPH (**101**) figure les organes segmentaires chez plusieurs espèces; cet auteur place l'ouverture interne *en arrière* sur la face ventrale du parapode, et l'ouverture externe *en avant* à la limite des deux parapodes.

L'étude de ces organes est très délicate chez les Syllidiens à cause de leur petite taille et de leur absence presque complète de coloration; elle demande par conséquent un grand nombre d'observations.

La répartition des néphridies est, par cela même, fort difficile à débrouiller; cependant dans certaines circonstances plus favorables, ces organes étant naturellement teintés en orangé, ou bien l'étant artificiellement par le carmin, j'ai pu constater leur répartition dans les différents segments du corps.

Chez plusieurs espèces : *Syllis hyalina*, Gr. *Eusyllis*

Digitized by Google

monilicornis Mgrn et probablement chez beaucoup d'autres, il existe des néphridies jusque dans le *premier segment sétigère*; ce qui tend à démontrer que dans ce cas les *néphridies provisoires* ou *néphridies larvaires* persistent jusque chez l'adulte. Cela tient peut-être aux conditions mêmes du développement de la larve.

Position, Trajet, Structure. — La néphridie des Syllidiens est un tube étroit légèrement contourné, dont la portion antérieure, engagée dans le dissépiment, s'ouvre dans le segment précédent et dont la portion postérieure, s'enfonçant dans la cavité pédieuse, s'ouvre ventralement vers le milieu de la rame ventrale, en arrière du cirre ventral quand celui-ci existe. (Pl. VIII, diagramme fig. 42).

Sa position et son trajet sont indiqués dans la fig. 1, Pl. VIII, pour *Syllis hyalina* ; c'est à peu de chose près ce qui existe pour tous les Syllidiens. La néphridie peut se diviser en trois parties : 1° l'*entonnoir vibratile* ou *néphrostome* avec la portion de l'organe engagée dans le dissépiment ; 2° la partie moyenne ou *canal néphridien* légèrement courbé et à trajet horizontal; 3° le canal postérieur ou terminal, s'enfonçant presque verticalement dans les téguments pour s'ouvrir au dehors par le pore externe ou *pore néphridien*.

Entonnoir vibratile. — Cette partie de l'organe segmentaire est à peine élargie chez *Syllis hyalina*, *Syllis variegata*, etc., où elle est un peu taillée en biseau ; elle l'est davantage chez *Eusyllis* (Pl. VIII, fig. 32) où l'ouverture interne en forme de cuilleron est munie sur ses bords de longs cils vibratiles.

Lorsqu'on examine sur le vivant, à un assez fort grossissement, le pavillon vibratile, on le voit animé, ainsi que la partie du tube qui déborde en avant le dissépiment, d'un mouvement oscillatoire occasionné par le battement des cils.

Il n'existe en effet aucune bride, ni conjonctive, ni musculaire rattachant les parois de la néphridie aux parois de la

Digitized by Google

cavité générale. L'entonnoir vibratile (fig. 1, Pl. VIII), et la partie du tube qui lui fait suite, ont une direction inclinée vers la face ventrale, c'est le point où la néphridie est le plus éloignée du plancher de la cavité générale.

Canal néphridien. — Le canal néphridien a un calibre presque régulier; il se renfle cependant légèrement vers le milieu de son parcours (fig. 33 *a*, Pl. VIII). Il est courbé en arc, la concavité étant tournée vers la cavité du pied (fig. 1). En quittant le dissépiment, la néphridie, déjà peu éloignée du plancher de la cavité du corps, ne tarde pas à gagner cette région et à venir s'appuyer sur les téguments (Pl. VII, fig. 1, 10, 18; Pl. XII, fig. 7, 31, *Ne*). On y observe un mouvement constant de cils vibratiles, mouvement qui s'exécute de l'intérieur vers l'extérieur. Si on observe cette partie à un plus fort grossissement (fig. 33 *b*) on aperçoit la structure cellulaire, d'une façon peu nette il est vrai. Les cellules néphridiennes sont transparentes et possèdent presque toujours des granules réfringents jaunâtres et, sans nul doute, de nature urinaire. Ces sphérules sont quelquefois excessivement abondants à tel point qu'ils semblent en constituer à eux seuls toute la paroi du canal (*Odontosyllis*, Pl. VIII, fig. 34). Enfin plusieurs fois j'ai observé sur la portion moyenne du canal néphridien (fig. 33 *a*, Pl. VIII), ou dans sa portion postérieure (fig. 17, Pl. XII, *gl. Ne*) une masse cellulaire ayant tout à fait l'aspect d'une glande lymphatique; s'agit-il ici réellement d'une glande à amibocytes, comme il peut s'en rencontrer dans différents points de la cavité générale, ou bien est-ce une glande dépendant du système néphridien excréteur même, je ne puis le décider. La présence de cette glande que j'ai rencontrée chez plusieurs types, ne me paraît pas constante, et les individus d'une même espèce peuvent n'en pas présenter, tandis qu'elle existe chez d'autres.

La partie terminale de la néphridie possède un trajet souvent très court, à peu près vertical (Pl. XII, fig. 17); le

Digitized by Google

canal néphridien vient s'ouvrir sur la face ventrale, à peu près vers le milieu du pied, par un pore extrêmement petit et très difficile à observer. On peut, cependant, mettre celui-ci en évidence d'une façon très nette en nourrissant artificiellement ces Annélides avec un colorant, carmin d'indigo, fuchsine, etc.

Les colorants, excrétés en partie par les néphridies, colorent vivement le pore néphridien externe. En examinant la face ventrale on y aperçoit alors deux lignes latérales de points rouges qui ne sont autre chose que les pores néphridiens.

Dans tous les cas, même lorsque la néphridie prend la forme d'un sac volumineux pendant la période de maturité sexuelle, les parois se composent d'une seule couche de cellules. Celles-ci sont de forme cubique, à contenu clair et à noyau central. Toutes sont pourvues de cils vibratiles longs. Dans leur croissance secondaire, l'augmentation de volume paraît plutôt produite par l'accroissement propre des cellules, qui acquièrent une plus grande taille, que par une prolifération nouvelle.

Rôle des organes segmentaires.

Ce rôle est double : 1° ce sont des appareils excréteurs pendant l'époque de croissance et de repos du Syllidien; 2° ces organes servent de conduits vecteurs aux éléments génitaux, pendant la période de reproduction ; ils subissent alors un accroissement considérable, leur diamètre s'agrandit, ils prennent la forme d'un sac et se replient sur eux-mêmes.

Excrétion. — Comme nous l'avons vu en étudiant la structure du canal néphridien, les cellules des parois renferment un nombre plus ou moins grand de concrétions sphériques urinaires, qui donnent parfois une teinte orangée ou même rougeâtre à l'organe.

Digitized by Google

En faisant absorber à des Syllidiens des matières colorantes pour observer par quelles voies les matières inutiles étaient éliminées, c'est-à-dire en répétant les expériences de KOWALESKY, j'ai observé, comme je l'ai dit plus haut, que les colorants sont absorbés par les parois des néphridies. Cependant cette coloration demeure toujours assez faible. Cela tient-il à ce que l'absorption des matières colorantes est elle-même peu importante, ou bien à ce que le rôle des néphridies en tant qu'appareil excréteur est peu important. En tous cas, il paraît évident, que les néphridies puisent ces éléments colorés dans le liquide de la cavité générale, où ces colorants sont parvenus grâce à l'absorption qui en est faite par l'intestin postérieur.

2° *Modifications qu'éprouvent les organes segmentaires à l'approche de la maturité sexuelle.* — Ces modifications peuvent se résumer surtout en ce fait : accroissement énorme de la cavité néphridienne.

La néphridie réduite pendant une grande partie de la vie du Syllidien à un canal étroit, simplement courbé en arc et à trajet horizontal présente, à l'approche de la maturité sexuelle, c'est-à-dire au moment où les produits des glandes génitales commencent à remplir la cavité générale, un accroissement secondaire qui se manifeste tout d'abord par une dilatation du canal néphridien ; puis par une croissance longitudinale ce qui nécessite un reploiement de la néphridie sur elle-même. Celle-ci prend alors la forme d'un sac, comme l'ont vu EHLERS et KEFERSTEIN chez le g. *Syllis*.

Chez une forme sexuée de Syllidiens (1) provenant de la Malaisie, HORST a décrit (104) des organes segmentaires extroversés, c'est-à-dire ayant fait hernie par le pore néphridien externe. Cette observation a besoin d'être

(1) Cette forme me paraît être d'après les dessins de l'auteur un stolon sexue de *Trypanosyllis* ; la forme même du stolon, *Tetraglène* de Grube, l'aplatissement du corps, etc., sont favorables à cette opinion.

Digitized by Google

vérifiée sur des matériaux plus frais que ceux employés par l'auteur.

Je représente, pl. VIII, fig. 2, une moitié d'un segment vu par la face ventrale, provenant d'un stolon sexué ♂ mûr, de *Syllis hyalina* après expulsion des spermatozoïdes. La néphridie *Ne* s'est vidée. Lorsque la cavité générale est remplie, bourrée de régimes spermatiques, la cavité de l'organe segmentaire renferme des spermatozoïdes qui distendent ses parois (Pl. XIII, fig. 6). L'entonnoir vibratile lui-même s'élargit de façon à laisser pénétrer facilement les spermatozoïdes et surtout les œufs. Ceux-ci cheminent lentement dans le canal néphridien où ils ne peuvent s'engager qu'un à un.

Plusieurs fois, j'ai observé des œufs engagés dans le canal néphridien. Jamais pourtant, je n'ai pu assister à la ponte même.

Dans la formation des stolons par bourgeonnement rapide, les néphridies acquièrent d'emblée, surtout chez les mâles, leurs dimensions définitives; les deux temps dans la croissance de la néphridie sont considérablement abrégés, celle-ci se constituant avec le volume définitif qu'elle doit avoir (Pl. XII, fig. 1 et 2 *Ne*).

La disposition et les rapports des néphridies chez les Syllidiens montrent, que chez les Annélides polychètes, il n'y a pas de règle bien absolue, quant à leur position dans un même segment. Les néphridies peuvent y être tout entières dans un même segment, ou bien appartenir à deux segments différents. Claparède en décrivant chez plusieurs espèces du g. *Nereis* l'organe segmentaire, dit que l'entonnoir vibratile est engagé dans le dissépiment. L'organe segmentaire des Syllidiens présente du reste par sa forme de grandes analogies avec celui des Nérédiens. Chez *Eunice schizobranchia* (59, supplément, p. 398, Pl. II, fig. 6) l'ouverture interne, en forme de gobelet, est attachée au dissépiment, et d'après le dessin de l'auteur, s'ouvre dans le

Digitized by Google

segment précédent. Étudiant *Polydora Agassizii* (59, p. 57, Pl. XXII, fig. 1 A), le savant génevois dit à propos des organes segmentaires : « Leur ouverture interne est infundibuliforme et engagée comme chez les oligochètes dans un dissépiment, de telle sorte que l'organe s'ouvre dans le segment qui précède celui auquel il appartient ». Enfin, pour terminer, chez les *Alciopiens* HERING, KROHN et CLAPARÈDE sont d'accord pour placer l'entonnoir vibratile dans le segment qui précède celui qui renferme l'organe. Dans tous ces cas, comme chez les Syllidiens, la portion de l'organe engagée dans le dissépiment est très réduite.

Digitized by Google

REPRODUCTION.

HISTORIQUE. — On trouvera plus haut dans l'historique général, l'exposé succinct des découvertes successives qui ont été faites sur la reproduction des Syllidiens. Je vais esquisser, ici, rapidement et résumer l'état de nos connaissances sur ce point, tant pour fixer les idées, que pour définir les différents termes employés pour l'étude de cette reproduction.

Dans la *Zoologia Danica*, O. FR. MULLER figure un petit ver, sa *Nereis prolifera*, en voie de reproduction par division et il assimile cette génération à celle qu'il avait antérieurement observée chez les *Naïdes*. L'auteur danois observe que les nombreux individus qui se séparent de leur mère, sont remplis d'œufs; il ajoute, en outre, qu'il a observé une chaîne de trois individus, le plus petit, c'est-à-dire le plus jeune, étant le plus antérieur. Dans une première note, DE QUATREFAGES (16, 1843) décrit chez la *Syllis monilaris* une reproduction fissipare analogue à celle que MULLER observa chez sa *Nereis*; mais il ne se forme jamais, chez la *Syllis*, qu'un seul individu à la fois et l'auteur insiste sur la différence qui existe entre les deux individus, celui qui se sépare et celui qui produit. Peu de temps après, en 1845, MILNE-EDWARDS fit connaître le mode de reproduction de la *Myrianida fasciata* et il décrivit ce phénomène comme un véritable bourgeonnement. L'*individu souche*, en effet, au lieu de produire un seul petit, un seul *bourgeon*, en forme jusqu'à six. Il observe, comme DE QUATREFAGES, que ces derniers renferment les organes

Digitized by Google

de la génération (21, p. 170). Deux années après, Frey et Leukart (22) revirent le ver d'O. F. Muller en voie de production de nouveaux individus et confirmèrent les observations de Muller et de Milne-Edwards en comparant la reproduction de la *Myrianida* et de la *Nereis prolifera* (*Autolytus prolifer*). En 1852 (29) Krohn, étudiant la reproduction de la *Syllis prolifera*, insista sur la différence qui existait entre la véritable division des *Syllis* et le bourgeonnement des *Autolytus*.

De Quatrefages revient, en 1854, sur le mode de reproduction qu'il a signalé chez la Syllis monilaire. A cette époque, les études sur la génération alternante étaient à l'ordre du jour et le travail de Steenstrup, *Ueber den Generationsweschel*, venait de paraître. De Quatrefages considère alors les phénomènes qu'il a signalés, comme un cas rentrant dans le même ordre et il les définit comme une véritable *génération alternante*. Il désigne la *Syllis agame* sous les différents noms de *mère*, *individu primitif*, *individu souche*, *parent* et la *Syllis sexuée* sous ceux de *fille*, *individu adventif*, *nourrice*, insistant sur leurs différences. Il va plus loin et compare ces phénomènes à ceux que Van Beneden avait décrits. Les *Syllis agames* sont de véritables *Scolex*, et les individus sexués qu'elles produisent par bourgeonnement sont des *Proglottis*. Chez les *Myrianida* de Milne-Edwards on se trouve en présence d'une véritable *Strobila* demeurant attachée au *Scolex*.

Le travail de Quatrefages devait influer beaucoup et a influé jusqu'à nos jours sur la manière de comprendre ces phènomènes qu'on a jusqu'ici considérés comme une véritable alternance de génération. Nous verrons plus loin la manière dont ils doivent être interprétés.

Jusque 1863, c'est-à-dire jusqu'au travail d'Agassiz, la question demeure en l'état. Les travaux qui ont trait aux Syllidiens renferment pour la plupart des descriptions d'espèces. C'est dans cet intervalle que J. Muller et Max

Digitized by Google

MULLER décrivent leur g. *Sacconereis* (31 et 35); ŒRSTED avait antérieurement, (14, 1843), décrit le g. *Polybostrichus*.

Le travail d'AGASSIZ « *On Alternate generation in Annelids and the Embryology of Autolytus cornutus* » vient confirmer le mode de reproduction observé par O. F. MULLER, MILNE-EDWARDS, DE QUATREFAGES, FREY et LEUCKART, KROHN, et de plus, démontrer chez le genre *Autolytus* un dimorphisme sexuel très accusé entre les individus produits par la forme agame. Les différences des formes sexuées entre elles et avec leur souche agame sont telles, que des genres différents avaient été créés pour chacune de ces formes. Le nom d'*Autolytus* avait été donné par GRUBE (26, p. 310) à l'agame, au parent stock d'AGASSIZ pour l'ancien nom de *Nereis prolifera* d'O. F. MULLER. ŒRSTED avait décrit en 1843 sous le nom de *Polybostrichus* la forme sexuée mâle qu'il avait trouvée isolée, tandis que GRUBE, dans sa révision, avait créé le g. *Diplocerœa* pour la *Nereis corniculata* de O. F. MULLER; s'il avait comparé cette dernière avec le g. *Polybostrichus* d'ŒRSTED, il aurait pu identifier ces deux vers. Peu de temps après, J. MULLER (31, p. 7) décrit sous le nom de *Sacconereis Schulzii*, la forme sexuée femelle qu'il trouve isolée; à deux années de là MAX MULLER retrouve à Heligoland un ver qu'il rapporte au genre *Sacconereis* de son père et dont il trouve le mâle et la femelle, le premier avec ses palpes bifurqués et la seconde avec un sac ventral rempli d'embryons. MAX MULLER décrivit ces deux vers présentant un dimorphisme si net sous le nom de *Sacconereis helgolandica*. Il eut le tort de ne pas faire le rapprochement de sa *Sacconereis* ♂ avec le g. *Polybostrichus* d'ŒRSTED; mais il sut reconnaître et il démontra nettement la parenté des deux formes sexuées. AGASSIZ suivit, sur l'*Autolytus cornutus*, les différentes phases de la formation des formes sexuées et vit se produire, chez cette espèce, d'une part, des formes sexuées mâles, et d'autre part, des formes sexuées femelles. Il

Digitized by Google

reconnut que le mâle, qui se détache du *parent stock* de l'*Autolytus*, est le ver qu'Œrsted avait décrit sous le nom de *Polybostrichus* et si bien caractérisé par ses appendices céphaliques bifurqués ; c'était également le même que Grube avait baptisé *Diplocerœa* (pour *Nereis corniculata* O. F. Muller) et c'était enfin la forme ♂ de *Sacconereis helgolandica* Max Muller (1). Quant à la forme sexuée femelle, elle répondait très bien à la Sacconereis ♀ de M. Muller. Agassiz put, de plus, voir l'embryon se développer et reconstituer le parent stock, la forme agame.

Les travaux qui suivent, et en particulier ceux de Claparède, Ehlers, Grube, Marenzeller, Langerhans, de Saint-Joseph viennent confirmer et étendre à beaucoup d'autres Syllidiens les faits décrits par Agassiz chez *Autolytus cornutus*.

On trouvera à la fin du travail de M. de Saint-Joseph un résumé très clair de ce qu'on connaît sur les modes divers de reproduction chez les Syllidiens (*Coup d'œil général sur la reproduction des Syllidiens*, p. 257) et aussi un chapitre sur *la reproduction chez les genres Autolytus et Myrianida*.

Pruvot a décrit dans une note préliminaire quelques cas de stolonisation chez les Syllidés et Autolytés (105).

Enfin je ne m'appesantirai pas sur les traités classiques où sont reproduites la plupart du temps les figures données par Milne-Edwards et Agassiz. Je citerai simplement le mémoire de Perrier : Les *Colonies animales* où l'auteur expose d'une façon remarquable cette reproduction, qu'il étudie comparativement à celle des Oligochètes.

***

A côté de cette reproduction dite par génération alternante et qu'on a retrouvée chez les *Syllis*, *Trypanosyllis*, etc.,

(1) Gosse (34) avait également décrit sous le nom de *Crithida thalassina* une forme sexuée ♂ d'Autolytus, *A. prolifer* probablement.

Digitized by Google

existe une reproduction qu'on désigne généralement sous le nom de reproduction directe. Elle a été signalée pour la première fois par Œrsted (*Exogone*) et a été retrouvée chez tous les Exogonés et chez les *Eusyllis*, *Odontosyllis*, etc. Mais dans tous les cas, qu'il y ait reproduction directe ou indirecte on a toujours constaté qu'il y avait *gestation*, les embryons sont, ou bien réunis dans une même poche (*Sacconereis*), ou bien isolés et portés, soit sur le dos, soit sur le ventre de la mère.

***

Les individus produits par la scissiparité ou par le bourgeonnement ont reçu souvent, lorsqu'ils sont encore attachés à la mère, les noms de *bourgeons*, *stolons*, d'où les noms de *bourgeonnement*, *stolonisation* pour désigner ce phènomène. Pour les formes sexuées libres on a conservé les noms de *Polybostrichus* et de *Sacconereis* pour distinguer les mâles et les femelles chez les Autolytés, mais bien entendu avec cette restriction qu'ils ne désignent plus que des formes sexuées des genres *Autolytus* ou *Myrianida*, etc.

De plus on conserve encore les différents noms de *Tétraglène*, *Ioda*, etc., donnés à différentes formes sexuées de *Syllidés* et dont il sera question plus loin. C'est ainsi, par exemple, que les individus sexués de *Syllis hyalina* sont à forme *Ioda*, Johnston ayant décrit le genre *Ioda*, comme Œrsted avait décrit le g. *Polybostrichus*.

§ I. — Schizogamie chez les Autolytés.

On a donné différents noms aux phénomènes de reproduction des Syllidiens. On a attribué à l'ensemble de cette reproduction les termes de *fissiparité* ou *schizogonie*, et selon que les produits se ressemblent ou sont différents les termes *homogones* et *hétérogones*, ou bien encore on lui a

Digitized by Google

donné le nom de *Métagenèse* en distinguant une Métagenèse *scissipare* et une *gemmipare*, en y ajoutant les termes *holomorphes* et *hétéromorphes* selon les rapports des produits. J'hésite à employer ces termes pour lesquels chaque auteur a une définition à lui, et que chacun comprend d'une façon différente. C'est pourquoi je me suis arrêté aux termes de *Schizogamie* et *Epigamie* qui n'ont pour but que d'indiquer le phénomène en lui-même, et qui ont une signification précise.

J'appelle *schizogamie* le phénomène caractérisé par ce fait qu'un bourgeon sexué se sépare d'une souche non sexuée. La schizogamie est donc un cas particulier de la reproduction fissipare où les deux individus peuvent être tous deux sexués ou ne pas l'être.

Dans la *schizogamie* une portion seulement de l'individu, celle qui se sépare, devient forme sexuée; dans l'*épigamie* (*épitokie* de EHLERS), l'individu tout entier devient forme sexuée. Il y a des Syllidiens épigames, des Syllidiens schizogames et nous verrons qu'il y a des Syllidiens à la fois épigames et schizogames.

I. STOLONISATION GEMMIPARE (1).

Le phénomène qui se rapproche le plus de la reproduction des Lombriciens se rencontre chez le genre *Myrianida*. Je commencerai donc l'étude de la stolonisation par ce type.

Myrianida fasciata MILNE-EDWARDS (*M. maculata* CLAPARÈDE).

Le genre *Myrianida*, créé par MILNE-EDWARDS, pour une Annélide qui présentait des phénomènes de « *multiplication par bouture* » fut d'abord rapproché des Phyllodocées par cet auteur, probablement à cause de la structure foliacée de

(1) La *stolonisation* c'est l'évolution des stolons, c'est en quelque sorte l'embryogénie des formes sexuées dans la reproduction par schizogamie.

Digitized by Google

ses appendices. Bien que les caractères génériques et spécifiques donnés par l'auteur ne fussent que très incomplets, EHLERS put, en se basant sur le mode de reproduction de cette Annélide, et sur les dessins donnés par l'auteur, la rapprocher des Syllidiens et la placer non loin du g. *Autolytus* et de son g. *Proceraea*.

Le second exemplaire de ce genre fut rencontré à Naples par CLAPARÈDE (59, p. 532) ; l'individu unique que le savant génevois rencontra n'avait que $3^{mm},5$, tandis que celui de MILNE-EDWARDS avait, d'après son dessin, une longueur d'environ 65 millimètres, moitié pour la souche, moitié pour la série des 6 petits qui la suivaient. De plus l'exemplaire de Naples ne possédait que 54 segments et rien ne faisait prévoir un prochain bourgeonnement. CLAPARÈDE déclare, d'ailleurs, que son spécimen n'était pas mûr, et tout semble démontrer qu'il s'est trouvé en présence d'un très jeune individu. Toutefois, l'auteur des Annélides du golfe de Naples crut devoir distinguer spécifiquement l'exemplaire décrit, sous le nom de *M. maculata*.

Le genre *Myrianida* n'a guère été revu depuis que par VIGUIER, par DE ST-JOSEPH et par GIARD.

Le premier auteur n'a rencontré que la forme *Saccomereis* qu'il rapporte à la *M. fasciata* M. EDW. (94, p. 432).

DE ST-JOSEPH (101, p. 241) a été plus heureux et a pu observer deux exemplaires qu'il rapporte à la *Myrianida maculata* CLPD. L'un de 25^{mm} avec souche de 58 segments suivie de trois stolons femelles ; le second de 30 millimètres de long avec souche de 66 segments suivie de 15 stolons mâles, sur lesquels il donne quelques détails. En outre, cet auteur décrit un stolon femelle de *Myrianida* indéterminé.

Comme on le voit le matériel récolté jusqu'à ce jour est bien restreint. Cependant GIARD dans ses notes fauniques dit, à propos de *Myrianida* (*M. pinnigera* MONTAGU = *M. fasciata* M.-EDW.) qu'elle est « bien moins abondante

Digitized by Google

dans le Boulonnais que sur les côtes de Bretagne » (108, p. 79). Cet auteur n'entre pas malheureusement dans plus de détails.

Le matériel que j'ai pu récolter, sans être très abondant, m'a pourtant permis d'apporter quelques faits nouveaux d'anatomie et surtout de reproduction. De plus, il me permet d'identifier les deux formes de *Myrianida* décrites jusqu'à ce jour : *M. fasciata* M. Edw. et *M. maculata* Clpd. Bien que Milne-Edwards ne donne pas de diagnose précise, son dessin suffit pourtant pour qu'on puisse lui réunir l'espèce de Claparède. L'ornementation et la coloration, qui sont souvent de bons caractères, sont à peu de chose près identiques ; les bandes transversales d'un jaune de soufre, qui sur le dos, relèvent le blanc mat de tout le reste du corps, sur l'exemplaire de Milne Edwards, sont si peu distinctes des taches rouges que Claparède et de St-Joseph ont observées sur *M. maculata* et des taches rouge-orangé que j'ai observées moi-même (pl. I, fig. 1), qu'on ne peut guère baser de différences spécifiques sur ce caractère. C'est pourquoi je propose de rapporter les formes décrites jusqu'à ce jour à l'espèce de Milne-Edwards : la *Myrianida fasciata* (1).

J'ai pu observer trois souches de cette espèce : l'une ayant 66 segments et d'une longueur de 25^{mm} n'avait pas de stolons ; la seconde possédant également 66 segments était suivie d'une chaîne de 5 stolons femelles avec une zone prolifératrice (fig. 1, pl. IX), elle mesurait en tout : 35^{mm}.

La troisième de beaucoup la plus intéressante avait une longueur de 70 millimètres, dont 32 pour la souche qui avait encore 66 segments et 38 pour la chaîne des stolons mâles (fig. 1, pl. I). Le nombre des stolons était de 29, et il existait encore en avant du premier, c'est-à-dire du dernier formé,

(1) Giard rapporte la *M. fasciata* à la *Nereis pinnigera* (Montagu. Trans. Linn. Soc., t. IX, p. III), mais sans dire pourquoi. Je ne puis me prononcer sur ce point, n'ayant pu me procurer le mémoire de Montagu.

Digitized by Google

une zone en voie active de prolifération. La fig. 2, pl. IX, représente, en état d'extension, cette chaîne extraordinairement développée. Grâce à cet exemplaire, j'ai pu suivre pas à pas le développement et l'accroissement du stolon; il suffit, en effet, pour suivre l'accroissement morphologique d'un stolon de commencer par le premier de la chaîne, c'est-à-dire par le dernier formé et de descendre cette chaîne jusqu'au 29e.

Enfin, j'ai observé les formes isolées mâle, *Polybostrichus* (pl. I, fig. 2 et pl. IX, fig, 6), et femelle, *Sacconereis* (pl. I, fig. 3 et 4, et pl. IX, fig. 5), cette dernière avec un sac ovigère renfermant des œufs en voie de segmentation.

***

Je vais faire, d'abord, la description des phénomènes de bourgeonnement. Je m'occuperai dans la suite des phénomènes organogéniques, ceux-ci étant fondamentalement identiques dans les différents modes de production de nouveaux segments (bourgeonnement proprement dit, accroissement, rédintégration).

Le seul mode de stolonisation chez la Myrianide est la gemmiparité, et ce phénomène paraît se faire toujours dans la même région du corps. Milne-Edwards ne donne aucune indication à ce sujet. Il pense toutefois que « le petit qui s'était formé le premier devait, dans le principe, se trouver entre le segment terminal du tronc de l'annélide adulte et son segment caudal qui, refoulé en arrière par le bourgeon reproducteur, a dès lors cessé d'appartenir au premier, et est devenu un des zoonites constitutifs de l'être en voie de formation. » De St-Joseph a observé que la prolifération des nouveaux segments se fait en arrière du 58e anneau chez un exemplaire, en arrière du 66e chez un autre. De mon côté, j'ai observé une Myrianide sans stolon de 66 segments environ, et dans les deux exemplaires que j'ai observés avec chaîne, le bourgeonnement se faisait en

Digitized by Google

arrière du 66e segment de la souche. Il semble donc très probable que ce phénomène est bien constant et que la production de stolons se fait chez la Myrianide dans la zone terminale même d'accroissement de l'adulte, c'est-à-dire dans la zone précédant immédiatement le pygidium, et que j'ai désignée déjà sous le nom de *Zoonite formateur* (1). Ceci est tellement vrai, du reste, que le pygidium de la souche est entraîné à l'extrémité de la chaîne, et par conséquent, se trouve devenir le pygidium du premier stolon formé (qui est du 29e stolon de la série dans l'exemple qui nous occupe). La zone active de prolifération, le zoonite formateur, est donc bien distinct du pygidium, en tant que zoonite ; si, en effet, le pygidium avait le pouvoir de former les segments nouveaux, s'il renfermait les tissus embryonnaires en voie active d'accroissement, la zone de prolifération des nouveaux segments, et par conséquent des nouveaux bourgeons, serait irrémédiablement entraînée avec lui. D'autre part, nous verrons plus loin qu'il existe des zoonites formateurs très éloignés du pygidium et absolument indépendants de ce dernier.

En arrière du dernier segment de la souche proprement dite il existe une zone de segments incolores (Fig. 1, pl. I, fig. 1 et 2, pl. IX, *Z. f.* Voyez également fig. 10 dans le texe) dont la largeur est d'environ le 1/3 de celle des segments de la souche. Ces quelques segments qui suivent ainsi la souche sont complètement dépourvus d'appendices, il peut en exister un, deux et même trois présentant ce caractère, comme on peut également le voir dans les régions correspondantes des *Autolytus* (Fig. 8 et 9, pl. IX). Ce sont là évidemment des segments jeunes, en voie de formation et renfermant les tissus embryonnaires. En continuant à observer d'avant en arrière la série des segments, on voit qu'ils sont suivis de segments de même apparence, mais possédant déjà de très petits appendices, ce sont : ventralement un très petit

(1) A. Malaquin, (**106**).

Digitized by Google

bourrelet d'où émergent une soie ou deux, indices de la rame ventrale, et dorsalement un renflement qui est l'ébauche du cirre dorsal. Ces segments St'. formant le stolon sont numérotés 2, 3, 4, (fig. 10 dans le texte) puis vient un segment sans appendices 5, un zoonite formateur *Zf*, suivi lui-même d'un segment n° 1, avec cirres plus développés que le segment portant le n° 2. mais il ne présente pas trace de soies.

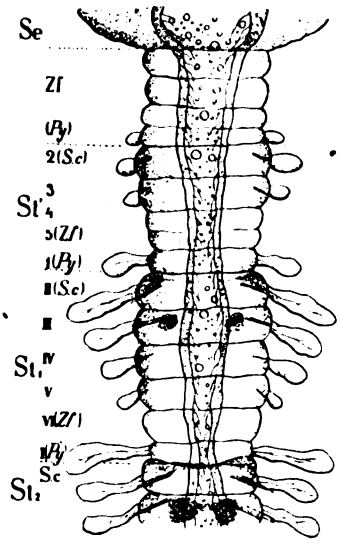


Fig. 10.

Zone de bourgeonnement et premiers stolons situés immédiatement en arrière de la souche de *Myrianida fasciata*, *M E. Se*, dernier segment (66e) de la souche; *St'*, stolon le plus jeune; *St₁*, le premier stolon avec épaississement céphalique; *St₂*, 2e stolon; *Zf*, zoonite formateur; *Sc*, segment céphalique; *Py*, Pygidium; 1, 2, 3... ou I, II, III... ordre d'apparition des segments du stolon.

En arrière, commence une nouvelle série de segments St_1, correspondant à *St₁*, des fig. 1 et 2, pl. IX; ils sont numérotés II, III, IV, V, VI, I. Les quatre premiers possèdent des appendices dont les dimensions vont en décroissant d'arrière en avant, celui qui porte le n° II est donc le plus âgé; ils sont suivis d'un nouveau segment VI sans aucun appendice, c'est encore un zoonite formateur *Zf*, suivi à son tour d'un segment *Py*, à appendices beaucoup plus développés que les précédents mais ne portant pas de productions sétigères.

La détermination de ce dernier segment est facile, car il est suivi, lui, d'un segment sétigère, épaissi dorsalement. Cet épaississement dorsal est, nous le verrons bientôt, l'ébauche d'une tête: c'est un bourgeon céphalique.

L'interprétation peut alors se faire facilement; bien que parmi les segments II, III, IV, V, VI, I, compris dans

Digitized by Google

le stolon $St._1$, on ne voie pas encore l'apparence d'un épaississement céphalique, il est facile de se rendre compte que ces segments sont l'ébauche d'un stolon, de celui qui est indiqué comme le premier stolon de la série dans les fig. 1 et 2, pl. IX. Cette série d'anneaux est comprise entre deux segments : l'antérieur avec cirres dorsaux seulement, sans rame sétigère, le postérieur possédant un bourgeon céphalique caractérisé et faisant partie d'une autre série de segments. C'est là évidemment l'ébauche d'un stolon.

On peut aller plus loin encore et reconnaître en avant un autre stolon, moins avancé il est vrai, mais qu'on peut quand même déjà déterminer. Cette ébauche marquée St', se compose de la série des segments numérotés 2, 3, 4, 5, 1, et comprend par conséquent un segment en moins que le stolon qui le suit immédiatement. Cette série est encore nettement limitée. En avant du segment 2, existent des segments moins différenciés que lui ; ce segment 2 montre un renflement qui est l'indice du cirre dorsal, et en examinant attentivement on observe de petites soies en voie de formation. Le segment n° 1, lui, présente des cirres déjà bien reconnaissables et plus grands que ceux du segment 2, mais il n'a pas de soies et pourtant, grâce au développement de ses appendices cirriformes on doit le regarder comme étant plus âgé que le n° 2. Nous pouvons regarder par conséquent cette série de segments St'. comme l'ébauche primordiale d'un stolon, où le pygidium déjà différenciable est représenté par le segment n° 1, tandis que le segment antérieur, le plus âgé, fournira l'épaississement céphalique dorsal. De même le segment I de St_1 fournira, au même titre que le segment sétigère antérieur de $St._2$, une tête dont l'ébauche est déjà bien indiquée.

De ces premières observations, nous pouvons déjà conclure :

1° qu'on peut reconnaître un stolon avant même que l'ébauche de la tête soit visible, et cela en examinant attentivement l'âge des segments ;

Digitized by Google

2° que chaque ébauche de stolon possède un *zoonite formateur* en avant du pygidium.

De plus, en jetant un coup d'œil sur les fig. 1 et 2, pl. IX, on voit que St_1, possède des taches colorées à son extrémité antérieure, de même que les autres stolons $St._2$, $St._3$, etc., possèdent ces taches immédiatement en arrière de l'épaississement céphalique. Ces ornementations sont un indice de plus qui décèle, en ce point, l'extrémité antérieure d'un nouveau stolon.

Le stolon 2 a déjà son autonomie bien accusée, grâce, nous l'avons dit, à la présence d'un épaississement céphalique et au développement relatif des segments qui le composent. Ces segments forment, en effet, une série décroissante (Fig. 2, pl. IX), leur taille et celle des appendices diminuent en s'éloignant du segment le plus antérieur portant le renflement céphalique. Les derniers de la série, après le 6e, ne portent plus d'appendices, c'est encore là une zone formatrice; enfin le segment précédant la tête du 3e stolon, porte des cirres beaucoup plus développés que tous ceux qui le précèdent, il ne présente pas trace de soies : c'est un *pygidium*.

Les stolons 3, 4, 5 et 6 n'offrent pas de grandes différences avec le stolon 2. Les changements que l'on constate sont : 1° un accroissement de plus en plus considérable de l'épaississement céphalique dorsal, qui n'a pas encore pris une grande extension, mais qui pourtant gagne de plus en plus vers l'avant. (La fig. 20, pl. XI, représente une coupe transversale passant par l'épaississement céphalique du stolon 3); 2° une augmentation du nombre des segments :

Le stolon 1, nous l'avons vu, possède 4 segments sétigères;

Le stolon 2 en a 6;
Le stolon 3 en a 7;
Le stolon 4 en a 8;
Le stolon 5 également 8;
Le stolon 6 en a 9.

Digitized by Google

Chacun d'eux possède un pygidium et un zoonite formateur; en outre, on doit déjà considérer comme un segment le bourgeonnement céphalique qui, d'abord dorsal, s'étend maintenant latéralement.

En résumé, ces stolons possèdent deux zones d'accroissement : 1° l'une postérieure, le zoonite formateur, donne de nouveaux segments vers son extrémité antérieure, de sorte que le stolon s'accroît ainsi d'avant en arrière; 2° l'autre antérieure, débute par un épaississement dorsal, qui gagne les côtés et doit fournir la tête puis un segment post-céphalique tentaculaire.

Le stolon 7 présente une différenciation plus grande, ne portant plus seulement sur le nombre des segments (qui est ici de 9 sétigères comme le stolon 6), mais sur l'apparition à la surface de l'épaississement céphalique de trois bourrelets : deux latéraux antérieurs et un médian. Ces trois petits renflements paraissent se montrer simultanément dans le cas qui nous occupe. Mais si l'on jette un coup d'œil sur la fig. 1, pl. IX représentant la chaîne des stolons femelles de *Myrianida*, on remarquera que les deux bourrelets latéraux apparaissent sur le stolon 2, alors que le stolon 3 ne présente encore qu'un léger indice du bourrelet médian. D'un autre côté le bourrelet céphalique apparaît comme un épaississement beaucoup plus accusé sur les côtés qu'au milieu; on peut dès lors considérer ces deux renflements latéraux, visibles dans les stolons 1, 2, 3, 4, 5 et 6, comme étant une apparence de ces deux appendices qui commencent à mieux se détacher dans le stolon 7 et surtout dans les stolons suivants.

Le stolon 8 nous présente quelque chose de plus. Outre le nombre de segments sétigères qui s'est accru, grâce à la prolifération du *zoonite formateur*, la zone de prolifération céphalique a gagné davantage et s'étend maintenant beaucoup plus sur les côtés, et de nouveaux organes apparaissent.

Digitized by Google

Les trois appendices, dont nous avons vu l'apparition sur le segment céphalique, s'accusent davantage ; en outre, on voit apparaître une paire de taches pigmentaires encore très petites, qui sont la première indication d'yeux. Nous avons vu plus haut le développement de ces yeux (La fig. 2, pl. XIII, montre l'œil du stolon 8). De plus, on remarque dans l'angle du bourrelet céphalique et du segment setigère qui l'a produit, une paire de petits appendices. Chez les stolons 9 et 10, qui ont respectivement 12 et 13 segments sétigères, la région céphalique s'accuse encore davantage ; les yeux augmentent de volume et les appendices s'accroissent. Dès maintenant on peut reconnaître le sort de ces différentes ébauches. Nous devons déterminer les trois appendices qui ont apparu les premiers, comme des appendices céphaliques, comme trois antennes, deux latérales et une médiane impaire. Cependant on constate déjà, entre ces appendices, une différenciation bien marquée· tandis que l'antenne médiane en se développant devient régulièrement cylindrique, les antennes latérales demeurent larges et massives. Quant aux appendices qui sont apparus en arrière du segment céphalique et latéralement, nous ne tarderons pas à voir qu'ils dépendent d'un segment différent, et qu'ils ont la valeur de cirres tentaculaires.

Le 11ᵉ stolon a 14 segments sétigères ; il ne diffère du stolon précédent que par l'apparition, sur l'épaississement céphalique, d'une nouvelle paire de taches oculaires, très petites encore, situées en arrière des précédentes, et dans une position plus interne. A ce stade, le segment céphalique porte donc déjà 3 appendices et 2 paires d'yeux, l'antérieure plus latérale et ayant apparu la première, la postérieure moins développée.

Les stolons 12 et 13 ne diffèrent pas sensiblement du précédent; ils ont respectivement 14 et 15 segments sétigères. Le segment céphalique s'accroît davantage en s'étendant en avant, il recouvre peu à peu le segment postérieur des

Digitized by Google

stolons qui le précèdent immédiatement, et peu à peu il s'individualise, s'isolant du segment qui l'a formé. Sa structure, comme nous le verrons plus tard, se différencie davantage et les coupes démontrent la constitution rapide d'un centre nerveux cérébroïde (fig. 21 et 22, pl. XI ; 12e stolon).

Le 14e stolon, qui compte 16 segments sétigères, nous montre une modification intéressante dans la forme des appendices céphaliques. Tandis que l'appendice médian, dirigé en arrière, reste cylindrique en s'accroissant, les deux appendices latéraux antérieurs ont continué à s'élargir et à s'épaissir, présentant ainsi un volume bien plus considérable que le médian. Dans la tête du 14e stolon, ils présentent une échancrure interne qui ira s'accentuant de plus en plus ; ce sont eux, en effet, qui doivent, en se développant, devenir les appendices bifurqués, si développés des mâles ou *Polybostrichus* (Pl. IX, fig. 6 et pl. I, fig. 2). Comme nous le verrons dans la suite, on doit considérer ces appendices bifurqués comme le résultat de la soudure de deux appendices : l'antenne latérale et le palpe. Nous ferons valoir plus loin les raisons nombreuses qui motivent cette opinion.

Dans le stolon suivant, le quinzième, qui a 17 segments sétigères, on constate que les cirres tentaculaires, à direction d'abord transversale, s'accroissent en se dirigeant dans le sens postérieur ; dans le 16e stolon les trois appendices : antenne médiane et cirres tentaculaires, s'allongent parallèlement ; ce stolon compte également 17 segments sétigères. Dans le dix-septième, qui en a 19, deux nouveaux appendices apparaissent sous les cirres tentaculaires, ce sont les rudiments d'une nouvelle paire de cirres tentaculaires, qu'on peut dès lors distinguer en supérieurs et inférieurs.

Du dix-septième au vingt-cinquième, les modifications ne portent que dans la croissance des parties déjà formées, ainsi que dans la formation de nouveaux segments. Tous

Digitized by Google

les appendices céphaliques se développent; l'antenne médiane et les cirres tentaculaires, en s'allongeant considérablement vers l'arrière, s'enroulent sur eux-mêmes. Les branches interne et externe des appendices bifurqués s'accroissent inégalement, l'interne reste plus courte et plus massive que l'externe qui est plus cylindrique; elles se couvrent de cils tactiles raides. Les yeux antérieurs se sont accrus considérablement, et de latéraux qu'ils étaient primitivement, sont maintenant devenus tout à fait ventraux. Enfin les zoonites formateurs ont proliféré et ont fourni de nouveaux segments, de sorte que le dix-huitième stolon a 20 segments sétigères; le dix-neuvième en a 21; le vingtième en a 22; le vingt-et-unième en a 23; le vingt-deuxième également 23; le vingt-troisième en a 24; le vingt-quatrième en a 24 et le vingt-cinquième, enfin, a 25 segments.

Les appendices pédieux ont subi un accroissement de plus en plus considérable dans les segments les plus anciennement formés, c'est-à-dire dans les segments les plus antérieurs de chacun des stolons. En effet, à cause précisément de l'accroissement indépendant de chacun des stolons, il se fait constamment une augmentation de nouveaux zoonites, de sorte que dans un même stolon on suit la différenciation d'un segment en partant du *zoonite formateur* et en remontant la série des anneaux de plus en plus âgés, au fur et à mesure qu'on s'en éloigne et qu'on se rapproche, au contraire, de la région céphalique.

C'est ainsi que l'on voit les mamelons pédieux ventraux se développer de plus en plus et faire saillie sur les côtés, de même que les cirres dorsaux se développent davantage. Les cirres ventraux manquent dans les parapodes des stolons, comme dans ceux de la souche, c'est là, du reste, un caractère absolument constant chez les Autolytés. Mais au fur et à mesure que l'on s'approche de l'extrémité de la chaîne et qu'on observe des segments plus âgés, on

Digitized by Google

voit surgir, entre la rame ventrale et le cirre dorsal, des soies fines, d'abord peu nombreuses et dont nous étudierons plus loin la formation ; c'est l'indication de la rame dorsale qui se composera uniquement de soies spéciales et très longues: les *soies natatoires*. Ces soies manquent totalement dans les quatre premiers segments sétigères ; ces segments sont précisément ceux qui renferment les glandes génitales mâles, les segments qui suivent ne sont pas sexués.

Les stolons 26, 27, 28 et 29 sont à peu près également développés ; ils comptent, les deux premiers 25 anneaux et les deux derniers 26 et 27 anneaux avec rames sétigères. Les modifications qui se passent dans la région céphalique portent :

1° sur le développement de plus en plus considérable des appendices et des yeux ;

2° sur la séparation plus distincte du segment céphalique proprement dit, et d'un segment post-céphalique dont les appendices au nombre de deux paires sont les cirres tentaculaires supérieurs, très longs et rejetés en arrière, et les cirres tentaculaires inférieurs, cylindriques comme les précédents, mais de beaucoup moins développés ;

3° enfin sur l'apparition d'une nouvelle paire d'appendices sur le segment céphalique, dorsalement et au-dessus des yeux ventraux. Ces antennes dont l'apparition est si tardive ne se développent que fort peu, et correspondent aux *antennes latérales postérieures* ; comme nous l'avons vu les appendices bifurqués sont doubles et une de leurs branches, l'interne plus massive, plus inférieure correspond aux *palpes*, tandis que l'externe supérieure, plus filiforme, correspond en réalité aux *antennes latérales antérieures*.

***

La stolonisation dans la chaîne des stolons femelles suit une marche absolument parallèle à celle des stolons mâles,

Digitized by Google

et il est inutile de s'étendre longuement sur ce point afin d'éviter des redites. La formation de la région céphalique des stolons femelles est identique à celle des stolons mâles (Pl. IX, fig. 1). Les appendices seuls varient.

Il apparaît primitivement, comme chez le mâle, trois mamelons sur le bourrelet céphalique, les deux latéraux se montrant les premiers. Mais, dans ce cas, ces antennes se développent en suivant une marche identique, et leur forme demeure toujours pareille. Les appendices latéraux, que nous avons vus se bifurquer chez les mâles, demeurent simples chez la femelle, et finalement ces appendices qui sont les antennes latérales, ressemblent totalement à l'antenne médiane. La destination des mamelons latéraux qui apparaissent originairement semblables chez le mâle et la femelle, est un argument d'une très grande valeur pour considérer les antennes latérales des femelles *comme étant homologues, au moins en partie,* aux appendices bifurqués des mâles.

Les antennes des femelles sont foliacées comme le reste des appendices ou cirres dorsaux. Enfin au lieu de deux paires de cirres tentaculaires, il ne s'en forme qu'une seule paire également foliacée.

***

Les derniers stolons des chaînes remuent toujours très vivement ; au fur et à mesure qu'ils s'accroissent, en effet, leur individualité s'accuse de plus en plus, et ils sont de moins en moins sous la dépendance de leur mère. Ils ont tout ce qu'il faut pour sentir et pour se mouvoir. Les appendices sensitifs sont très développés et sont innervés par des centres nerveux spéciaux : cerveau et moelle ventrale réunis par un collier nerveux *péri-intestinal* ; chez le douzième stolon, en effet, ce collier unit déjà l'ébauche du cerveau, à la moelle ventrale (Pl. XI, fig. 21 et 22). Ils

Digitized by Google

ont de plus un appareil locomoteur très puissamment développé : les soies natatoires mues par des muscles spéciaux. Les cinq ou six derniers stolons de la chaîne des 29 stolons mâles étaient en mouvement continuel chez le spécimen, aussi pendant l'observation et l'étude que j'en faisais, les ai-je vus se séparer un à un et nager librement dans la cuvette où ils étaient placés. C'est évidemment à cause des conditions dans lesquelles ces stolons se trouvaient placés et des manipulations nombreuses que je leur faisais subir afin d'étudier complètement la chaîne, que ces ruptures successives se sont faites. Ces stolons n'étaient pas encore, en effet, à maturité sexuelle, et leur appareil locomoteur n'était pas assez perfectionné pour qu'ils pussent se passer complètement de la tutelle de leur mère. Cependant il m'est arrivé pour divers Syllidiens, de tenir en observation pendant plusieurs jours des stolons ainsi détachés accidentellement de la chaîne dont ils faisaient partie.

***

J'ai pu étudier aussi le mâle et la femelle, c'est-à-dire les formes *Polybostrichus* et *Sacconereis*, capturées isolément et dont les produits génitaux étaient à maturité complète.

Le *Polybostrichus* de *Myrianida* (Pl. I , fig. 2 et Pl. IX, fig. 6), compte 30 segments setigères plus les segments céphalique et tentaculaire, le pygidium et le zoonite indifférencié qui le précède.

De St-Joseph décrivant le dernier *Polybostrichus* qu'il a vu se détacher d'une chaîne, a évidemment commis une erreur en figurant un segment achète en arrière du segment tentaculaire. Ce segment aurait pour appendices, les trois longs appendices postérieurs qui sont en réalité l'antenne médiane et les deux cirres tentaculaires supérieurs. A cause précisément de la direction postérieure de ces appendices, leur insertion est parfois difficilement visible. Il ne peut pourtant y avoir aucun doute quant à l'attribution de

Digitized by Google

ces appendices aux segments céphalique et tentaculaire, après l'étude de leur développement et de leurs rapports chez les nombreux types observés.

Les quatre premiers segments sétigères ne portent pas de soies natatoires et sont nettement séparés des suivants où les appendices pédieux sont plus développés et portent de longues soies; les segments antérieurs renferment les glandes génitales, les testicules, dans ce cas.

Cependant, j'ai observé, en étudiant l'organogénie, qu'il existe, en arrière de ces quatre paires de testicules bien développés, des testicules moins volumineux dans les deux ou trois segments qui suivent la région génitale proprement dite. Ces testicules avortent par la suite.

Les glandes génitales mâles restent toujours localisées dans les premiers segments du corps, leur présence dans les deux ou trois premiers segments à soies natatoires, montre que c'est par atrophie qu'elles se sont localisées dans les premiers segments. La région des soies natatoires comprend 22 à 24 segments suivis de trois ou quatre segments jeunes.

Le *Polybostrichus*, comme la souche, porte des taches d'un rouge-orangé dont la répartition est figurée sur la figure 2, Pl. I, et qui apparaissent de très bonne heure comme on peut le voir sur les chaînes figurées Pl. I, fig. 1, Pl. IX, fig. 1 et 2 et fig. 10 dans le texte.

La *Sacconereis*, que j'ai rencontrée avec son sac ovigère renfermant des œufs en voie de segmentation, est représentée Pl. I, fig. 3 et 4 et Pl. IX, fig. 5.

Cette forme sexuée a été rencontrée isolée par VIGUIER (100, p. 432). L'exemplaire que cet auteur a eu sous les yeux, n'avait que deux antennes et les soies sexuelles ne commençaient qu'au cinquième. Je pense que l'absence d'antenne médiane n'est pas normale et que VIGUIER a eu un exemplaire mutilé. L'individu récolté par DE ST-JOSEPH (101, p. 245) était incolore, mais il se rapporte très bien,

Digitized by Google

quant au reste, à l'exemplaire que j'ai étudié de *Myrianida fasciata* M. Edw.

La *Sacconereis* à maturité complète, longue de 10 millimètres, compte au total 34 ou 35 segments, dont 23 à soies natatoires bien développées ; six ou sept segments jeunes suivaient cette région (Pl. I, fig. 3 et 4, Pl. IX, fig. 5) ; le sac ovigère s'étendait sur 15 ou 16 segments de la région moyenne, présentant en son milieu une constriction assez marquée.

Ce sac est très petit et déborde très peu, relativement aux sacs ovigères vus chez des *Sacconereis d'Autolytus* par Fr. Muller, Agassiz et Greeff, et à ceux que j'ai également observés chez plusieurs espèces de nos côtes (*A. Edwarsi*, *A. Ehbiensis*) ; cela tient au petit nombre d'œufs qu'il contient et qui était exactement de quarante-trois. La paroi du sac est transparente et très mince, et j'ai pu observer, en place, les premiers phénomènes de la segmentation. Cette paroi est évidemment un produit de sécrétion des glandes muqueuses épidermiques, probablement des glandes qui sont si abondantes sur le bourrelet de la rame ventrale. L'apparence de cette membrane rappelle en tout point celle des tubes que sécrètent les Syllidiens. Les œufs sont de couleur orangée et volumineux, mesurant un diamètre de 320 μ ; ils sont opaques et chargés de vitellus. (Pl. XIV, fig. 1).

Les mouvements de la *Sacconereis* sont d'une rapidité très grande et sont dus aux battements des soies natatoires. Lorsque l'animal était en repos, il se tenait toujours dans le fond de la cuvette où il se repliait en arc, la partie caudale étant rapprochée de la partie céphalique, comme pour protéger les œufs. Au plus léger choc, au moindre mouvement, la *Sacconereis* s'élançait aussitôt à la surface comme pour fuir un danger. J'ajouterai que cet exemplaire provient d'un *dragage de fond*. Bien que ces animaux aient un appareil locomoteur disposé pour la natation, il n'est pas permis,

Digitized by Google

pour cela, d'en conclure qu'ils ont une vie purement pélagique. Bien des fois j'ai récolté des formes sexuées à maturité dans les dragages, ou à la côte dans les recherches à marée basse, et en bien plus grand nombre que dans les pêches pélagiques. L'appareil locomoteur dont elles disposent me paraît, surtout, destiné à favoriser la rencontre des sexes et par conséquent à assurer la fécondation ; en second lieu, c'est un moyen de sauvegarde contre les ennemis et par conséquent de protection pour les petits. Enfin, à un autre point de vue, c'est un moyen de dissémination pour l'espèce ; les larves à l'éclosion, comme nous le verrons plus tard, sont déposées sur les pierres riches en colonies d'hydraires et de bryozoaires et peuvent immédiatement se nourrir, grâce à l'organisation de leur pharynx propre.

L'ornementation de cette *Sacconereis* est identique à celle du *Polybostrichus* et permet de la reconnaître à première vue, même lorsqu'on la trouve isolée. Les appendices céphaliques se composent de trois antennes foliacées, garnies de cils raides. On y distingue un nerf présentant des branches de distance en distance. Les yeux volumineux sont au nombre de deux paires : l'une ventrale, l'autre dorsale et postérieure. Le segment qui suit est tacheté et possède une seule paire de cirres foliacés ; évidemment des cirres tentaculaires.

Les soies natatoires commencent au 1er segment sétigère. Cependant, dans un exemplaire qui s'est détaché d'une chaîne sous mes yeux, elles ne commençaient qu'au 4^{e}.

***

Les parapodes des formes sexuées mâles et femelles ont une constitution identique (pl. IX, fig. 3). Les soies natatoires sortent d'un mamelon situé au-dessus de la rame ventrale et au-dessous du cirre dorsal ; elles sont soutenues par un petit acicule courbe *Ac. d.* Elles sont mises

Digitized by Google

en mouvement par des muscles dont les fibres très apparentes sont finement pointillées.

Je décrirai cette musculature à propos d'autres formes sexuées. Les figures 4 *a* et 4 *b* montrent une soie composée de la rame ventrale et l'extrémité d'une soie natatoire recourbée et terminée en pointe. Ces soies très nombreuses forment un faisceau très compact.

II. — Stolonisation scissipare et gemmipare.

G. Autolytus.

De St-Joseph étudiant comparativement chez un certain nombre d'espèces d'*Autolytus*, le mode de production des stolons, fait deux divisions : ceux qui se reproduisent, 1° au moyen d'un stolon unique mâle ou femelle, 2° au moyen d'une chaîne de stolons mâles ou femelles placés bout à bout (**101**, p. 248). De plus, il constate que les formes sexuées, mâles ou femelles, ont un corps plutôt court à deux régions ou un corps long à trois régions. Celles qui ont un corps à trois régions sont produites par scissiparité ; celles qui ont un corps plutôt court sont probablement dus au bourgeonnement. Puis, se basant sur des observations faites sur des *Autolytus prolifer* Muller et *A. macrophthalma* Marenz, où l'auteur a observé tantôt un stolon unique long à trois régions, tantôt des stolons en chaîne, il essaye de généraliser les phénomènes de la stolonisation chez les Syllidiens.

« On a commis tant d'erreurs, dit de St-Joseph, pour avoir voulu généraliser trop tôt en matière de reproduction chez les Syllidiens, que j'hésite à tirer des observations précédentes une conclusion générale. Cependant j'incline à croire que les *Autolytus* se reproduisent d'abord par un

Digitized by Google

premier stolon unique, mâle ou femelle, dû à la scissiparité, long, à trois régions, se formant à un segment de la souche très rapproché du proventricule, puis, après que la souche a régénéré les segments détachés, par un deuxième et peut-être d'autres semblables (observations sur *A. cornutus* et *A. longeferiens*), pour continuer par un ou splusieurs stolons uniques, successifs, plus courts, à deux régions bourgeonnant à l'avant-dernier segment de la souche, bien loin du proventricule, et enfin pour terminer par une chaîne de stolons également à deux régions placés bout à bout, produite aussi par bourgeonnement à l'avant-dernier segment de la souche. Les *Autolytus* auraient donc trois modes successifs de génération alternante ».

« Pour arriver à la certitude, il faudrait constater sur un même exemplaire d'une même espèce, ces phénomènes consécutifs ; mais il est probable que ce cycle est long à parcourir et on n'en a encore saisi çà et là qu'une des phases ».

Il faudrait, pour suivre sur un même exemplaire d'*Autolytus*, réaliser les conditions biologiques les meilleures possibles pour l'élevage des Syllidiens, cette expérimentation, sans être impossible, présente de telles difficultés qu'on est amené à y renoncer. Mais une autre méthode préférable, à mon avis, et qui m'a donné des résultats satisfaisants, consiste à prendre pour sujet d'étude une espèce, appropriée et facile à se procurer, assez abondante pour être certain de la rencontrer à telle époque de l'année que l'on veut, et de faire sur ce type des observations suffisamment nombreuses pour pouvoir relier les phases diverses que présentent les phénomènes de la stolonisation. Une espèce, l'*Autolytus Edwarsi* DE ST-JOSEPH, se trouvait dans ces conditions. Elle est assez abondante à la côte, en des points où la marée permet une récolte fréquente. Cette espèce habite, en effet, les Algues (Floridées) chargées de *Membranipora pilosa* si abondante sur les rochers de tout le littoral boulonnais. De plus, les dragages fournissent également des matériaux nombreux.

Digitized by Google

***

Autolytus Edwarsi de St-Joseph. — (Cette espèce bien reconnaissable est caractérisée par un trépan de 24 petites dents égales. De plus elle présente deux raies rouge-brique longitudinales de chaque côté du dos. Il existe pourtant une variété, particulièrement abondante dans les dragages, qui ne présente pas ces deux raies rouges).

La stolonisation, et par conséquent la reproduction, a lieu chez cette espèce presque en tout temps ; même pendant l'hiver il m'est arrivé dans le courant de janvier de récolter des individus avec stolons. Ils sont cependant plus abondants dans les mois de mars, avril et surtout pendant le mois de septembre et le commencement d'octobre. Cependant, je le répète, on peut en trouver dans tous les mois de l'année (1).

Dans le courant de mars et d'avril, et surtout de septembre, les individus qu'on récolte sont à tous les degrés de développement ; on rencontre des individus adultes et de jeunes individus encore très petits sortant de la phase larvaire. Cette dernière se termine quand l'individu a atteint 25 segments.

Les stades antérieurs, appartenant à la phase larvaire proprement dite, seront étudiés dans un chapitre spécial.

Quand l'annélide a atteint cette taille (Pl. xiv, fig, 23), son développement n'offre plus un bien grand intérêt jusqu'au moment où arrive l'époque de la stolonisation, concurremment avec l'apparition des glandes génitales. On rencontre donc ainsi des individus n'ayant que 20 ou 25 segments, et avec eux d'autres en ayant de 40 à 50. On observe tous les stades intermédiaires.

Il est inutile d'insister ici sur l'accroissement du corps,

(1) Il n'y a guère qu'en novembre et décembre, ne pouvant me rendre au bord de la mer à cette époque, que je n'ai pas fait d'observations.

Digitized by Google

c'est-à-dire sur la formation de nouveaux anneaux, qui est toujours identique à ce qu'elle est partout.

C'est le *zoonite formateur* qui en se multipliant, produit de nouveaux anneaux et fait s'accroître le corps d'avant en arrière. Les caractères de l'individu et de l'espèce restent identiques pendant cette *période d'accroissement* qui s'étend de l'individu jeune à l'individu adulte possédant 50 à 60 segments.

Les individus adultes ne dépassent jamais beaucoup ce chiffre; l'activité prolifératrice, d'abord localisée uniquement dans la zone de formation de nouveaux segments, semble se ralentir et se reporter alors sur les glandes génitales. Des ovaires ou des testicules se montrent, mais seulement dans les segments postérieurs. C'est à ce moment qu'apparaissent les premières indications des stolons, c'est-à-dire des individus sexués.

Je vais d'abord rapporter ici fidèlement les observations relatives aux phénomènes de stolonisation chez cette espèce, puis je résumerai la série successive des phases observées, de façon à posséder le cycle complet de ces phénomènes.

1^er^ Cas. (V. fig. 11, IV, dans le texte). L'Autolyte ayant atteint sa taille à peu près définitive, étant parvenu à l'état adulte, entre dans une nouvelle phase de son existence, il va se reproduire. Un certain nombre de segments vont acquérir des glandes génitales qui iront se développant de plus en plus. Mais la portion du corps, qui possède les glandes génitales, est limitée à un certain nombre d'anneaux les plus postérieurs. Cette région, qui se différencie déjà du reste de l'individu, par une localisation des organes de la reproduction, est celle qui se séparera par une scission et pourra vivre pendant un certain temps d'une vie indépendante, jusqu'à l'époque de l'éclosion des larves.

Sur la face dorsale d'un segment situé vers l'extrémité antérieure de la région génitale, entre le 40^e^ et le 45^e^ sétigère,

Digitized by Google

(la position de ce segment ne varie guère dans des limites beaucoup plus étendues), apparaît un épaississement, un bourrelet qui s'étend de plus en plus. C'est une véritable zone de prolifération, un bourrelet céphalique, comme cela a été décrit précédemment chez la Myrianide. Seulement ce bourrelet au lieu d'apparaître sur un segment encore jeune et incomplètement formé, se forme dans ce cas sur un segment plus âgé. Dans les deux cas la marche des phénomènes est à peu près le même et le résultat est identique. Je figure quelques stades de ce phénomène chez un autre Syllidien *Procerastea*, (Pl. XI, fig. 7, 8, 9), je ne puis multiplier ces figures sans risquer de rééditer inutilement les mêmes dessins.

La fig. 7, Pl. IX, représente l'extrémité postérieure d'un *A. Edwarsi* au moment où les glandes génitales, les ovaires dans le cas qui nous occupe, sont déjà bien formées, et où la région céphalique du stolon est à un stade déjà avancé de son développement.

La tête du stolon a été bourgeonnée par le 43e segment sétigère ; mais dans l'exemple figuré les segments 41 et 42 renferment également des ovaires qui, par conséquent, dépendent de la souche et ne feront pas partie de la région qui se séparera. Ce fait est très fréquent, le nombre des segments génitaux antérieurs, par rapport à la tête du stolon, est variable ; il est rare qu'il n'y en ait pas plusieurs, et dans certains cas ils sont beaucoup plus nombreux. Le stolon lui-même, renferme 15 segments avec ovaires, suivis de plusieurs segments jeunes, qui peuvent encore s'augmenter par la prolifération du zoonite formateur.

Le nombre des segments ovariens peut donc être plus considérable et être de 20 ou même quelquefois davantage.

Dans le stade représenté, le segment céphalique possède une échancrure médiane, encore très prononcée, résultant de l'accroissement plus considérable des portions latérales. Les deux paires d'yeux : antérieure ventrale et postérieure

Digitized by Google

dorsale, sont présentes et les trois antennes (*An. l.* et *a. n. m.*) sont déjà bien développées. Enfin les cirres tentaculaires *ct* commencent à se former.

En avant et sous le segment céphalique on voit une zone transparente, formée de tissus jeunes; c'est une zone de prolifération qui ne va pas tarder à entrer dans une phase active et produire de nouveaux segments entre le 42e segment, c'est-à-dire le dernier appartenant à la souche, et le 43e qui a produit la tête du stolon. Cette formation est, toutefois, plus ou moins rapide, comme nous allons le voir. Quoi qu'il en soit le stolon mûrit, les glandes génitales augmentent de volume et distendent les parois du corps dont les dimensions s'exagèrent. En même temps les soies natatoires font leur apparition, et s'accroissent rapidement. Ces différents phénomènes : formation de la tête, maturation des glandes génitales, accroissement des soies natatoires, sont contemporains et marchent parallèlement. Lorsque le stolon est arrivé à un certain degré de maturité, il commence à présenter des mouvements indépendants qui vont s'accentuant de plus en plus et qui finissent par devenir très vifs et très rapides.

Ces mouvements, occasionnés par le battement des soies sexuelles, font tout de suite reconnaître à l'examen macroscopique et malgré leur petite taille, les spécimens qui présentent un stolon mûr.

Le résultat final est la séparation du stolon de l'individu qui l'a produit ; le nouvel individu s'échappe et nage librement.

Lorsque le stolon s'est détaché, la souche nous l'avons dit, présentait déjà des phénomènes de régénération, de nouveaux segments étant en voie de formation. Ces phénomènes sont toutefois plus ou moins actifs comme vont nous le montrer les différents cas que nous allons passer en revue.

Digitized by Google

2e Cas. — Un certain nombre d'exemplaires de la même espèce (*Autolytus Edwarsi*, variété incolore), m'ont présenté le cas suivant :

Les stolons, mâles ou femelles, comptant de 20 à 22 segments enlevés à la souche, étaient précédés d'un certain nombre de segments de nouvelle formation. Ils avaient pris naissance, en avant de la tête du stolon, par une zone proliféatrice située dans la région postérieure du segment immédiatement attenant à celui qui avait produit la tête. Je cite un exemple. Un exemplaire est suivi d'un stolon femelle ; ce dernier, outre le segment céphalique avec 4 gros yeux bien formés et trois antennes bien développées, et le segment tentaculaire avec une seule paire de cirres, possède 14 segments avec œufs mûrs et soies natatoires commençant au 2e sétigère ; viennent ensuite 5 ou 6 segments non génitaux et le pygidium. Le segment en avant de la tête du stolon est un pygidium, qui lui-même est précédé de segments jeunes qui s'accroissent en remontant la série et sont en continuité directe avec la souche, de sorte que la tête du stolon paraissait être après le 52e segment de la souche.

Mais les jeunes segments, nouvellement formés, sont ordinairement reconnaissables grâce à leur transparence plus grande que les anciens et souvent aussi parce qu'ils sont situés en arrière de deux ou trois segments génitaux qui indiquent bien les derniers anneaux de la souche primitive. On pouvait évaluer le nombre de ces segments très approximativement à 10 ou 12. Ce qui permet de calculer que la tête du stolon s'est formée vers le 40 ou 42e segment. Ce qui revient au cas précédent.

Ce fait nous montre, toutefois, que lorsque le stolon se détachera, la souche aura régénéré ses segments, et sera revenue à un nombre de segments à peu près identique à ce qu'il était avant le phénomène de stolonisation. L'Autolyte a regagné ce qu'il avait perdu et sera de nouveau en état de reformer un nouveau stolon dans les mêmes conditions.

Digitized by Google

3e Cas. — L'exemple représenté Pl. IX, fig. 8, est un cas un peu différent du précédent.

Il y a encore eu formation d'une tête dans la même région du corps, sur le 41e segment sétigère. Une zone de prolifération active s'est aussitôt formée et a produit entre le 40e et le 41e anneau un certain nombre de segments jeunes où il nous est facile de reconnaître déjà la présence d'un nouveau stolon St_1. On observe, en effet, d'avant en arrière deux segments indifférenciés, sans appendices, dont l'un est évidemment un *zoonite formateur* Z. f.

Viennent ensuite quatre segments avec cirres dorsaux et soies rudimentaires, de moins en moins développés, puis un nouveau zoonite formateur et enfin un segment achète, à cirres plus développés que les précédents, un pygidium en un mot. Ceci nous permet donc d'affirmer qu'il y a là production rapide d'un nouveau stolon qui va s'accroître indépendamment grâce à son zoonite formateur propre.

Il y a donc, dans ce cas : 1° une souche de 40 segments sétigères, suivie d'un zoonite formateur; 2° un stolon St_1 encore à l'état d'ébauche et à formation gemmipare; 3° un stolon St_2 formé comme dans les deux cas précédents aux dépens d'un certain nombre de segments postérieurs préformés et qui, par conséquent, a une origine scissipare. (V. fig. 11, v, dans le texte).

4e Cas. — Le quatrième cas découle évidemment du précédent. Une souche de 40 ou 42 segments sétigères est suivie d'une chaîne de stolons (plus souvent mâles, plus rarement femelles), cas représenté Pl. IX, fig. 9 et dont nous allons reparler dans un instant. Il y a eu évidemment prolifération active de nouveaux stolons, à la suite de la séparation du dernier stolon par la scissiparité; les individus nouvellement formés se succédant rapidement se disposent en chaîne comme dans le cas de la Myrianide.

5e Cas. — Le cinquième cas se rapproche beaucoup du

Digitized by Google

1er et du 2e, mais il donne une indication pour expliquer ceux qui vont suivre. Je cite textuellement mes notes appuyées par un croquis.

Souche de 40 segments sétigères, *les* 15 *derniers*, *du* 25e *au* 40e, *avec ovaires*, suivie d'un bourrelet de segments très jeunes composé de quatre segments avec cirres et petites soies, d'un zoonite formateur et d'un pygidium ; puis vient un stolon femelle dont la tête s'est par conséquent formée sur le 41e segment sétigère. Les segments génitaux du stolon sont au nombre de 17, il y a en plus quelques segments jeunes, une zone indifférenciée et le pygidium.

La présence d'éléments génitaux du 25e au 40e segment nous fait prévoir qu'il y aura donc, aux dépens de ces segments génitaux, formation d'un nouveau stolon, à situation beaucoup plus antérieure que ce que nous avons vu se produire jusqu'ici. C'est, en effet, ce que les cas suivants viennent confirmer.

6e Cas. — Le sixième cas, en tant que formation du stolon, est absolument identique au 1er cas (fig. 7, pl. IX), seulement la tête du stolon au lieu de se former dans la région s'étendant entre le 40e et le 45e segment sétigère se forme entre le 25e et le 30e. J'ai beaucoup d'observations relatant la position de la tête du stolon et la plaçant sur les 27e et 28e segments. L'exemple relaté dans le cas précédent, (5e cas), nous indique ce qui s'est produit. Après formation d'un stolon aux dépens d'une souche d'environ 60 segments, celle-ci est réduite à quarante et quelques segments. Elle régénère bien quelques anneaux, mais cette formation n'est pas assez active pour la ramener à ses dimensions primitives, et un stolon nouveau va se former beaucoup plus antérieurement et d'une façon tout à fait identique à ce qui a été décrit dans le 1er cas.

Les différents cas signalés précédemment peuvent se renouveler ici ; au lieu de se produire en arrière du 40-45e segment ils se produisent en arrière du 25-30e.

Digitized by Google

Nous ne retiendrons que le cas suivant que nous allons décrire en détail.

7e Cas. — (Pl. IX, fig. 9). Une souche de 28 segments sétigères est suivie d'une chaîne de stolons, produits par gemmiparité comme l'observation des phénomènes de prolifération le démontre.

Tout d'abord, et ce fait est très général, lorsqu'on examine des Syllidiens à stolonisation on peut affirmer à priori que si le ou les stolons sont plus étroits que la souche, c'est qu'ils sont dus au bourgeonnement, si au contraire ils ont la même largeur ou sont plus larges que la souche elle-même ils sont dus à une scissiparité. Ce dernier fait s'explique facilement : les segments qui forment un stolon scissipare ont été empruntés à la souche dont ils avaient les dimensions, par suite de la maturation des produits génitaux, les segments du stolon se distendent et leurs dimensions dépassent alors celles de la souche. Dans le premier cas, il est de règle constante que la prolifération active et très rapide engendre des anneaux plus étroits et moins longs que ceux de la souche, de sorte que toujours dans une chaîne bourgeonnée, celle-ci a une longueur toujours plus petite que la souche elle-même (Pl. I, fig. 1, pl. IX, fig. 1 et 9).

***

Les chaînes de stolons chez *A. Edwarsi* se rencontrent, nous l'avons dit, soit après le 25-30e segment, soit à la suite d'un des 40-45e. La description qui va suivre s'applique aussi bien à l'un ou à l'autre cas (V. Pl. IX, fig. 9).

Le nombre des stolons qui entrent dans une chaîne est variable, il peut y en avoir de deux à sept chez *A. Edwarsi*; chez une espèce voisine, *A. Ehbiensis*, de Saint-Joseph en cite jusqu'à neuf. Les chaînes les plus longues sont ordinairement formées par des stolons mâles, cela résulte non

Digitized by Google

seulement de mes observations, mais aussi de celles que je relève dans les différents auteurs qui en citent des exemples. Il semble que le nombre des segments génitaux étant moins grand chez les mâles (trois seulement dans l'espèce) que chez les femelles (quinze à vingt) les zones de prolifération, les zoonites formateurs, bénéficient du surplus.

Comme le montre un coup d'œil jeté sur la figure, la formation des stolons est ici tout à fait semblable à ce que nous avons vu chez *Myrianida*. Le dernier segment de la souche est suivi de plusieurs segments indifférenciés. Le premier stolon qui vient ensuite, se compose de cinq segments à cirres dorsaux, d'une zone formatrice et d'un pygidium, c'est comme toujours le plus antérieur, le plus âgé, qui présente le bourgeon céphalique *S. c.* Le deuxième stolon possède déjà 15 segments sétigères. La tête montre: deux yeux (les antérieurs), le mamelon *P + An. l. a* représentant les appendices bifurqués (antennes latérales et palpes soudés) et enfin l'antenne médiane. Le troisième stolon a 20 segments ; les yeux postérieurs ont apparu, les mamelons antérieurs se sont bifurqués, l'antenne médiane et les cirres tentaculaires allongés. Les trois premiers segments sétigères montrent des masses grisâtres qui sont les testicules. Enfin, le quatrième et dernier stolon de la série a 24 segments. Les appendices céphaliques sont à peu près complètement développés. Les soies natatoires qui commencent au quatrième segment sétigère, c'est-à-dire dans la région post-génitale se développent et présentent déjà des mouvements assez rapides. Le stolon est presque mûr, il ne tardera pas à se détacher et le *Polybostrichus* s'élancera rapidement à la recherche de la femelle.

***

Les différents cas que nous venons de citer, nous permettent de parcourir le cycle des phases successives que présente la formation des stolons chez *A. Edwarsi*.

Digitized by Google

Après la phase d'accroissement, qui s'étend à la fin de la période larvaire jusqu'à l'état adulte, c'est-à-dire depuis que le jeune individu de 25 segments est arrivé à en posséder environ 60 à 65, commence la phase de reproduction. Celle-ci est caractérisée d'abord par l'apparition des glandes génitales ; puis des phénomènes consécutifs ne tardent pas à se montrer : formation d'une tête sur un des segments antérieurs de la région génitale, apparition des soies natatoires, en résumé tout ce qui caractérise les phénomènes de stolonisation.

Résumé. — Il se forme un premier stolon aux dépens des vingt ou vingt-deux derniers segments de la souche (IV, fig. 11, dans le texte) ; la tête de ce stolon se forme entre le 40e et le 45e segment sétigère (1er *cas*).

Il se présente alors deux cas : ou bien il y a régénération rapide de segments, ou bien cette régénération est très lente.

A) Il y a régénération rapide.

a) Il y a formation d'un certain nombre de segments en continuité directe avec la souche ; ces segments reconstituent une nouvelle extrémité postérieure à peu près égale à celle qui a été enlevée. L'individu se trouve donc ramené à ce qu'il était primitivement ; il peut de nouveau reproduire un stolon dans les mêmes conditions (2e *cas*).

b) La formation de ces segments est rapide ; aux dépens de plusieurs segments jeunes, se forme une ébauche de stolon qui s'accroîtra indépendamment ; il reste entre ce stolon bourgeonné et la souche une zone indifférenciée. Il y a donc derrière la souche un très petit stolon bourgeonné et ensuite un stolon qui a enlevé à la souche une vingtaine de segments postérieurs, et qui est dû à la scissiparité (3e *cas*, pl. IX, fig. 8 ; V, fig. 11, dans le texte).

c) La prolifération continue à l'extrémité postérieure de la souche, et il se produit de nouveaux stolons qui constituent une chaîne entièrement bourgeonnée (4e *cas* ; VI, fig. 11, dans le texte).

Digitized by Google

B) La régénération est très lente et se borne à un très petit nombre de segments. La souche se trouve donc réduite à quarante et quelques segments (42 à 48). Pour qu'un nouveau stolon puisse se former, il faut donc qu'il enlève à la souche les segments postérieurs situés en arrière du 25e ou du 30e.

Le 5e *cas*, où un stolon en voie de formation après le 40e segment est précédé de 15 segments génitaux et appartenant à la souche, est une indication vers ce phénomène ; la tête du nouveau stolon se formera vers le 25e ou le 26e sétigère.

Enfin, les différents cas signalés, pouvant se passer en arrière des 40e-45e segments, peuvent se renouveler (6e *cas*). Il y a encore ici formation d'une chaîne de stolons par gemmiparité (7e *cas*, pl. IX, fig. 9).

Selon que l'activité prolifératrice sera plus ou moins grande, et cette activité est sous la dépendance des bonnes conditions biologiques (nutrition abondante) de l'animal, le bourgeonnement pourra avoir lieu plus ou moins tôt.

Comme on a pu le voir, d'après les chiffres donnés ci-dessus, la position du segment qui doit engendrer la tête du stolon n'est pas absolument fixe. Il peut varier selon les circonstances, entre le 25e et le 30e, ou entre le 40e et le 45e, mais encore ces chiffres, qui sont les plus fréquents, sont-ils des limites minima et la position du bourrelet céphalique peut varier dans des limites plus étendues; c'est ainsi que j'ai parfois observé un bourgeonnement après le 35e sétigère; quelquefois aussi une scissiparité se produisait au 31e segment. Il semble que la position du stolon varie surtout avec la longueur de l'individu et avec le nombre des segments qui le composent. On verra plus loin, que chez un certain nombre de types, la position de ce segment devient fixe, non seulement chez les différents individus d'une même espèce, mais aussi chez des espèces différentes et même chez plusieurs genres.

Digitized by Google

***

La *Sacconereis* mûre possède un sac rempli de petits œufs gris. La formation du sac, c'est-à-dire la ponte, se fait toujours après la séparation du stolon. C'est pourquoi il est fort difficile d'observer ce phénomène.

Au moment où elle se détache, elle compte en tout 23 segments ; le 1er et le 2e segments sétigères renferment toujours des œufs mais n'ont pas de soies natatoires. Les autres segments possèdent ces soies. Il n'y a guère que les trois ou quatre derniers anneaux qui en soient dépourvus. A l'état de repos elle se replie en spirale et peut rester longtemps dans cette position.

La *Sacconereis* avec sac rempli d'œufs a la forme de la *Sacconereis helgolandica* de Max Muller ; je n'ai pu observer les phases de la segmentation de l'œuf, soit que les exemplaires, que j'ai eus entre les mains, n'étaient pas fécondés, soit que les conditions dans lesquelles les œufs se trouvaient n'étaient pas favorables. J'ai été plus heureux pour les formes larvaires que j'ai pu suivre à partir de leur éclosion.

Le *Polybostrichus* a la forme de *P. helgolandica* de Max Muller. Les trois premiers segments sétigères seuls sont féconds, mais n'ont pas de soies natatoires. Les segments qui suivent et qui se distinguent des premiers, non seulement par l'absence de glandes génitales, mais aussi par la largeur qu'y prend le corps à cause du développement des parapodes, ont des soies natatoires. Ils forment une région du corps nettement distincte de la région antérieure.

***

La figure 15, pl. VIII, représente, vu par la face ventrale, un parapode de la deuxième région d'un *Polybostrichus*, ainsi que le système musculaire si puissant qui est chargé de mettre en mouvement les soies natatoires.

Digitized by Google

Le parapode comprend la rame ventrale, la rame dorsale nettement distincte de la première et le cirre dorsal.

La rame ventrale a une constitution identique à celle de l'*Autolytus* souche ; elle renferme des soies composées à serpe courte et parfois une petite soie fine, simple.

La rame dorsale ne présente qu'un petit acicule souvent courbe et très mince, maintenu par des muscles en haubans peu développés ; ce petit acicule paraît ne jouer qu'un rôle très secondaire. Les soies natatoires forment un faisceau très serré et viennent s'implanter dans un bourrelet épidermique épais.

Sur ce bourrelet sétigère s'insèrent des muscles très puissants *M. R. d.* au nombre de quatre : deux supérieurs et deux inférieurs. Les deux inférieurs sont seuls représentés dans la figure ; ils s'insèrent sur la face inférieure et leurs fibres s'entrecroisent en chevrons. Il en est de même pour les deux muscles supérieurs. Les fibres musculaires qui les composent sont finement ponctuées ; cela tient à ce qu'elles renferment un contenu granuleux comme les fibres figurées pl. VIII, fig. 41, pour *Syllis hamata*. Les fibres de la musculature générale présentent, du reste, le même phénomène et apparaissent très nettement (fig. 15) ainsi que les muscles transverses existant dans les régions antérieure et postérieure du segment, qui, s'insérant au-dessous de la chaîne nerveuse, vont s'étaler sur les parois de la cavité du parapode.

***

Quelques *Autolytus* présentent des phénomènes probablement très semblables à ceux d'*Autolytus Edwarsi*, ce sont : *A. Ehbiensis* DE St-JOSEPH, *A. prolifer* O. F. MULLER, *A. macrophthalma* MARENZ, où l'on a observé des stolons uniques ainsi que des chaînes de stolons. J'ai également fait ces observations sur ces trois espèces, mais je ne puis affirmer cependant que les phénomenes de stolonisation y soient identiques à ceux de *A. Edwarsi*, le matériel que j'ai

Digitized by Google

récolté n'étant pas assez abondant pour pouvoir tirer des conclusions aussi certaines.

III. — Stolonisation scissipare.

C'est le mode de stolonisation bien connu, grâce au travail d'Agassiz sur *Autolytus cornutus*. Il se présente chez un certain nombre d'espèces du g. *Autolytus*, chez *Virchowia* et chez *Procerastea* où il offre une complication et que nous allons prendre pour sujet d'étude.

Les faits saillants qui se dégagent de l'étude de ce mode de stolonisation sont : 1° la fixité du segment sur lequel apparaît la tête du stolon ; 2° la longueur exceptionnelle de ce stolon qui emporte la plus grande partie des segments de la souche.

Chez les espèces qui ont été bien étudiées à ce point de vue, les auteurs sont unanimes à constater que la tête du stolon bourgeonne sur le 14e segment sétigère. Ce fait a été constaté chez *A. cornutus* par Agassiz, chez *A. pictus* par de St-Joseph et par moi, chez *A. fallax* par Malmgren, chez *A. tardigradus* par Webster et par Andrews, chez *A. macrophthalma* par Marenzeller et par de St-Joseph.

J'ai contrôlé sur *A. pictus*, et de St-Joseph l'avait également fait, les phénomènes décrits par Agassiz. Comme de St-Joseph, j'ai constaté que les yeux apparaissent souvent, avant qu'il y ait trace d'antennes. Cependant, au moment de l'apparition des yeux, l'aspect de la région dorsale du 14e segment indiquait bien la présence d'un bourrelet céphalique, et on pouvait y constater la transparence qu'offrent souvent les tissus jeunes. Quand le stolon se détache, la souche réduite à 13 segments sétigères n'a pas régénéré de nouveaux segments. J'ai confirmé cette observation en rencontrant des individus réduits à ces 13 segments et ayant un petit bourrelet de segments jeunes et transparents, comme c'est également le cas pour *Syllis hyalina*.

Digitized by Google

Les *Polybostrichus* et les *Sacconereis*, sont très développés, et se distinguent tout de suite des autres par leur longueur.

Le nombre des segments génitaux des *Polybostrichus* s'élève à six ; ils sont dépourvus de soies natatoires. Ce sont les *Polybostrichus* à trois régions de DE ST-JOSEPH. Chez le g. *Virchowia* LANGERH., que je n'ai pas rencontré sur nos côtes, le mode de stolonisation paraît identique comme le démontrent les observations de LANGERHANS (77, p. 582) et de VIGUIER (100, p. 426).

***

G. Procerastea.

(*Procerastea Halleziana* MALAQUIN).

J'ai déjà fait connaître ailleurs le mode de reproduction de ce genre (106).

LANGERHANS avait vu chez sa *P. nematodes* la tête d'un stolon se former au 14e segment ; mais il n'avait pu observer les autres phases de la stolonisation. J'ai pu combler cette lacune chez *P. Halleziana*.

Le g. *Procerastea* a été créé par LANGERHANS (90, p. 249) pour un Autolyté qui ne possédait de cirres dorsaux qu'au 1er segment sétigère (Pl. XI, fig. 1, 2, 3). Les autres caractères sont ceux des *Autolytus* : absence de cirres ventraux, disposition et structure de la trompe, soies, etc. La *P. nematodes* de LANGERHANS, possède une armure pharyngienne composée d'un trépan de six dents seulement. La *Procerastea Halleziana* de nos côtes en a 20-22 (Pl. XI, fig. 6), c'est la seule différence bien tranchée qui existe entre les deux espèces (V. p. 81).

La reproduction se fait par stolons se détachant avec les formes *Polybostrichus* et *Sacconereis* comme chez les autres Autolytés ; la tête se forme comme dans le mode précédent

Digitized by Google

sur le 14e segment sétigère, et la forme sexuée emporte tous les segments en arrière du 13e segment de la souche. Toutefois les phénomènes ne sont pas aussi simples que chez les autres Autolytés ; nous allons voir en quoi ils diffèrent.

1re PHASE. — Les individus que l'on rencontre le plus ordinairement et qui sont encore éloignés de la maturité sexuelle ont seulement de 40 à 42 segments, dépassant rarement ce chiffre. A l'approche de la période de reproduction, quand on voit apparaître sur le II-14e segment un bourgeonnement dorsal, indiquant la formation d'une tête (fig. 7, 8, 9), soit d'un stolon mâle, soit d'un stolon femelle, les individus possèdent un nombre de segments plus grand, 54 ou 56. Si l'on s'en tient à ce qu'on sait sur le mode d'accroissement et de formation des nouveaux segments, on est tout disposé à conclure que de nouveaux segments ont été proliférés en avant du pygidium et qu'il s'en est ainsi formé 12 à 16 nouveaux.

Or, en même temps que l'on rencontre des individus de 54 segments, avec indication de bourgeonnement céphalique, ou même avec une tête bien formée au II-14e segment, on en rencontre d'autres qui n'ont pas encore atteint cet état mais qui présentent des phénomènes très curieux de prolifération de nouveaux segments (Pl. XI, fig. 2 et 3-4-5). Vers le milieu ou les deux tiers du corps, selon les circonstances, on aperçoit une zone où les anneaux sont plus petits, incolores, et où même on en rencontre ne possédant pas encore trace de soies, c'est, en un mot, une zone de prolifération de nouveaux segments. Le plus jeune, c'est-à-dire celui qui bourgeonne les autres, le *zoonite formateur*, est le plus postérieur et paraît occuper une position variant entre les chiffres 20-32. Cela s'explique facilement par ce fait qu'il recule toujours au fur et à mesure que de nouveaux segments sont formés.

Mais en arrière de ce segment, existe une région où les segments restent en nombre fixe, 20 y compris le pygidium ;

Digitized by Google

ce sont les anciens segments postérieurs de la souche primitive de 40-42 segments. Ils reculent donc à mesure que de nouveaux segments sont produits en avant d'eux. La zone de prolifération apparaît donc, dès l'origine, au milieu du corps, vers le 20-22e segment de la souche qui se trouve ainsi partagée en deux parties à peu près égales.

Cette zone de prolifération de nouveaux anneaux se comporte comme les zones formatrices postérieures ; la prolifération a lieu toujours du même côté, et l'accroissement se fait d'avant en arrière. Quand il s'est formé ainsi 14 à 16 nouveaux zoonites, c'est-à-dire quand la souche a atteint 54 à 56 segments, l'accroissement s'arrête, les segments les plus jeunes se régularisent et prennent les mêmes dimensions que les antérieurs et les postérieurs (1).

2e PHASE.— C'est alors seulement que le II-14e segment de la souche qui est lui-même un ancien segment, va bourgeonner dorsalement et produire un bourrelet céphalique. Les figures 7, 8 et 9, pl. XI, représentent quelques stades de cette évolution chez un stolon mâle, et montrent que ces phénomènes ne sont pas sensiblement différents de ceux que nous avons vus jusqu'ici. La première ébauche du segment céphalique consiste en une plaque dorsale, transparente, s'accroissant davantage sur les côtés et s'étendant peu à peu sur les parties latérales et ventrale du corps.

L'apparition des appendices suit toujours le même ordre; l'antenne médiane et les appendices bifurqués apparaissent presque simultanément. Puis se montre la première paire de cirres tentaculaires, qui annonce le 2e segment ou segment tentaculaire; les yeux se montrent alors dans l'ordre habituel, d'abord les antérieurs, puis les postérieurs.

Mais, en même temps que la formation de cette tête, se passent des phénomènes secondaires dans les segments

(1) LANGERHANS attribue aux exemplaires de sa *P. nematodes* 41-54 segments. Il est probable que des phénomènes semblables doivent se passer chez cette espèce.

Digitized by Google

suivants. Les six premiers segments, chez le mâle comme chez la femelle, sont d'anciens segments (14e au 20e) mais les segments suivants sont de formation récente et au nombre de 14 à 16. Or, les formes sexuées, mâles et femelles, présentent précisément, dans cette zone de nouveaux anneaux, des formations secondaires dont il va être question.

Nous avons vu que chez la souche de *Procerastea* aucun des anneaux du tronc, si ce n'est le premier, ne présente de cirres dorsaux. Les appendices sensitifs sont entièrement localisés dans la région antérieure de l'animal (fig. 3) sur les segments céphalique, tentaculaire et le premier sétigère; ces appendices sont de plus, massifs, renflés à leur extrémité, peu mobiles. Les *Sacconereis* de *Procerastea* trouvées isolées, c'est-à-dire à maturité sexuelle, se présentent sous l'aspect représenté fig. 10 et 11, pl. XI. Le 1er sétigère a un cirre dorsal cylindrique très développé, les 2e, 3e, 4e et 5e sétigères ne présentent pas de grandes modifications; le bulbe sétigère ventral n'est pas plus développé, mais on voit dorsalement de petits mamelons qui sont des rudiments de cirres dorsaux. Sur le 6e segment, le bulbe sétigère est plus saillant, et il est accompagné d'un cirre dorsal mieux développé et cylindrique. Ces six segments sont d'origine ancienne. Les suivants ont été récemment formés par la zone formatrice dont il a été question plus haut. Or ces segments présentent des parapodes très développés composés de la rame ventrale primitive, mais plus développée, de la rame dorsale à soies natatoires, et d'un cirre dorsal cylindrique. En un mot, ces segments ont une structure identique aux segments de la région correspondante des formes sexuées des autres Autolytés.

La région qui suit celle-ci, se compose d'une vingtaine de segments qui n'ont subi aucune modification; ce sont les anciens segments de la souche situés en arrière de la zone de prolifération. Ces segments forment une espèce de tortillon

Digitized by Google

qui paraît plutôt embarrasser l'animal dans sa locomotion, et dont il se défait petit à petit. J'ai vu en effet, une *Saccoнereis* qui avait déjà perdu l'ancien pygidium et quelques autres segments.

La destinée des segments nouveaux est remarquable ; les formes sexuées de ce g. *Procerastea*, par suite de ce phénomène, possèdent au même degré le pouvoir de se rechercher grâce à leur appareil locomoteur spécial. C'est aussi un lien de plus entre le g. *Procerastea*, dont les parapodes sont des plus rudimentaires, et les autres Autolytés qui présentent une rame ventrale saillante et un cirre dorsal toujours bien développé. Il est curieux de voir ces liens de parenté s'établir ainsi très tard, à l'époque où l'animal a atteint la maturité sexuelle ; à ce moment le cycle va être clos puisque les formes sexuées disparaissent après la période de gestation.

***

Le mode de stolonisation par scissiparité est le seul constaté chez les différents types dont il vient d'être question, et rien ne permet de supposer qu'il y ait un autre mode de production des stolons. La façon dont ces derniers se forment à l'extrémité antérieure de la souche, implique nécessairement l'absence de tout autre cas.

Cependant chez l'*A. macrophthalma* où Marenzeller et de St-Joseph ont constaté la formation d'un stolon au 14e segment, Langerhans aurait vu une chaîne de stolons à partir du 28e. Peut-être l'espèce vue par Langerhans n'est-elle pas la même que celle observée par Marenzeller et de St-Joseph. Ces observations ont besoin d'être revues.

Ce que l'on doit constater, c'est la localisation, de plus en plus grande, de la stolonisation vers la région antérieure du corps.

***

Tous les Autolytés se reproduisant par schizogamie

Digitized by Google

présentent donc les deux formes sexuées, *Polybostrichus* pour le mâle, *Sacconereis* pour la femelle.

Le *Polybostrichus*, caractérisé par ses deux appendices bifurqués, présente en outre l'antenne médiane et dans plusieurs cas, de courtes antennes, que j'ai désignées sous le nom d'antennes latérales postérieures. Tout concourt, en effet, à démontrer que les appendices bifurqués équivalent à l'ensemble : *Palpes* + *Antennes latérales antérieures*. Dans l'apparition des appendices céphaliques, en effet, les antennes latérales existent toujours et dans tous les cas, elles se montrent les premières, précédant ainsi les palpes qui n'apparaissent qu'après l'antenne médiane. Or, si l'on se reporte à l'étude du développement des appendices céphaliques du *Polybostrichus*, on verra que la branche interne de l'appendice bifurqué apparaît secondairement. La position et l'apparition de cette branche permettent de l'homologuer aux palpes, de sorte que l'appendice bifurqué représente l'antenne latérale antérieure par sa branche externe et le palpe par sa branche interne. La tête des *Polybostrichus* présente donc, dans l'évolution de la tête, un stade *heptacère*.

La *Sacconereis* ne présente que les trois appendices ordinaires. Claparède signale pourtant chez *Sacconereis rosea*, des petits palpes filiformes (51, pl. VII, fig. 42).

Schizogamie chez les Syllidés.

La reproduction par stolons, c'est-à-dire par séparation d'une portion de l'individu qui se détache et devient libre, se rencontre encore chez les Syllidés, de même que chez les Autolytés.

Mais tandis que chez ces derniers les formes sexuées du même sexe, ont toutes chez le mâle le type *Polybostrichus*, chez la femelle le type *Sacconereis*, il n'en est pas de même

Digitized by Google

chez les Syllidés. Les principales différences consistent : 1° en ce fait que dans le même groupe des Syllidés, les formes sexuées d'une même espèce, mais de sexes différents, se ressemblent. Cette ressemblance porte non-seulement sur la conformation identique de la tête, mais aussi sur la répartition des glandes génitales, qui est la même chez le mâle et la femelle ; 2° sur la variation des formes chez des types différents ; cette variation existe non-seulement chez des genres distincts, mais aussi chez deux espèces voisines d'un même genre.

De même que les formes sexuées des *Autolytus*, le *Polybostrichus* et la *Sacconereis*, avaient été décrits comme des genres distincts, les formes sexuées des Syllidés ont reçu également des noms et ont été décrits comme des genres indépendants ; ce sont : les genres *Ioda* de JOHNSTON (11), *Chætosyllis*, de MALMGREN (58, pl. IX, fig. 51) et *Tetraglene* de GRUBE (47, pl. IV, fig. 6). On doit y ajouter d'autres formes, celles du stolon de *Syllis amica* de QUATRF. et la forme *acéphale* de la *Syllis aurantiaca* (Schwimmknospe d'ALBERT). La variation de ces différentes formes sexuées porte sur la conformation de la tête et présente tous les degrés depuis la forme *Tetraglène* qui en est l'expression la plus simple jusqu'à la forme *Ioda* qui en marque le degré le plus élevé.

PRUVOT (105) a distingué deux formes seulement chez les Syllidés : *pseudocéphale* et *eucéphale*. Dans la première il range les *Chætosyllis*, *Tétraglène* et *S. amica* ; dans la seconde la forme *Ioda* seulement. La *forme pseudocéphale* dont les lobes oculifères seraient séparés n'auraient pas de ganglions cérébroïdes ; la forme *eucéphale* au contraire, a ses lobes oculifères soudés en une véritable tête dorsale renfermant des ganglions cérébroïdes. (Nous reviendrons plus loin sur cette distinction).

En réalité les types compris entre la forme *acéphale* qui est la moins différenciée et la forme *Ioda* qui est le terme le plus élevé, sont des étapes successives dans la différenciation de la tête de ces stolons (V. fig. 12, dans le texte).

Digitized by Google

Les différents termes de cette série sont, en commençant par la plus simple

1° La forme acéphale (type : *Schwimmknospe* d'ALBERT), (Pl. x, fig. 17).

2° La forme *Tétraglène* de GRUBE, où la tête ne présente pas d'appendices, mais seulement des yeux au nombre d'une ou deux paires (type acère) (Pl. x, fig. 18, 19, 26).

3° La forme *Chætosyllis* de MALMGREN qui a seulement deux antennes rudimentaires et une ou deux paires d'yeux (type dicère) (Pl. x, fig. 20).

4° La forme de *Syllis amica* qui possède quatre appendices céphaliques et une ou deux paires d'yeux (type tétracère), Pl. x, fig. 21 et 22).

5° La forme *Ioda* de JOHNSTON, qui a cinq appendices (type pentacère) et deux paires d'yeux. (Pl. x, fig. 1 à 16).

Le type *Ioda* passe successivement par les différentes formes : *acéphale, Tétraglène* et *Chætosyllis*. La forme *Syllis amica* est représentée par la forme *tricère* quand la tête encore incomplètement développée n'a que trois appendices.

Dans tous les cas de schizogamie chez les Syllidés la séparation de l'individu sexué à toujours lieu par scissiparité.

***

1er *type, à forme* IODA, JOHNSTON (*forme eucéphale*, PRUVOT).

Le type se trouve réalisé chez la *Syllis hyalina* GRUBE, et peut-être aussi chez *Syllis gracilis* GR. CZERNIAWSKY décrit une *Ioda pontica* et il en fait une tribu à part parmi les Syllidiens : les *Iodae*. J'ai dit ailleurs ce que je pensais de cette tentative qui n'a aucune raison d'être.

Stolonisation de Syllis hyalina GRUBE.

Les organes génitaux se développent chez cette espèce à différentes époques de l'année, depuis mars jusque

Digitized by Google

novembre. Mais il existe surtout deux périodes d'activité sexuelle l'une au printemps et l'autre à l'automne, pendant les mois de septembre et d'octobre. C'est à cette dernière époque que l'on rencontre surtout les formes sexuées libres, et c'est pendant cette même période que j'ai étudié la reproduction de ce type.

La *Syllis hyalina* étant une espèce très abondante sur nos côtes, je pouvais rassembler les matériaux et en faire un élevage. Le procédé auquel je me suis arrêté, n'ayant pas à ma disposition d'aquarium à eau courante, consiste en un moyen très simple.

Je choisis un certain nombre d'animaux à différents états de maturité sexuelle, ce qui peut se voir facilement même à l'œil nu, et je les fais vivre dans un cristallisoir, dans le fond duquel je mets quelques pierres caverneuses. J'y laisse également un peu de débris de fonds, sable fin avec particules diverses provenant du lavage des pierres et formant une couche assez mince tapissant le fond de la cuvette. Dès le début l'eau doit être changée plusieurs fois, afin d'éviter une corruption des matières organiques, au bout de quelque temps l'eau peut être laissée indéfiniment.

La *S. hyalina* vit très bien en aquarium et peut être gardée pendant très longtemps (1). J'ai pu suivre ainsi pas à pas, la formation du stolon, son accroissement ainsi que la maturité des éléments sexuels.

Les organes génitaux chez cette espèce, comme la plupart de celles du g. *Syllis* et des Syllidés, sont localisés dans les segments postérieurs du corps (Pl. x, fig. 1).

Le point d'apparition du premier segment génital n'est jamais fixe, comme j'ai pu m'en assurer bien des fois sur de nombreux exemplaires. Il paraît même n'y avoir aucune règle à ce point de vue. De même le nombre de ces segments génitaux n'est pas constant, il ne varie même pas en raison

(1) J'ai pu conserver, dans un cristallisoir assez vaste, des *Syllis hyalina* pendant 18 mois, tant au Portel qu'à Lille.

Digitized by Google

directe de la taille de l'individu, et dans ce cas encore, on ne saurait établir de loi. J'ai examiné un grand nombre de types et je donne ci-dessous quelques chiffres pris au hasard :

MALES		FEMELLES	
NOMBRE DE SEGMENTS SÉTIGÈRES		NOMBRE DE SEGMENTS SÉTIGÈRES	
Souche	Génitaux (Stolon)	Souche	Génitaux (Stolon)
94	37	66	33
88	43	84	32
85	30	75	28
90	35	74	26
86	35	78	35
		71	27

Les segments génitaux diffèrent par plusieurs caractères morphologiques des segments qui les précèdent, même avant la séparation du stolon, c'est-à-dire avant l'apparition des soies natatoires.

Ces caractères sont : 1° la coloration ; 2° les dimensions ; 3° la forme des cirres dorsaux ; 4° la forme de l'intestin.

1° *La coloration* de cette région varie avec les mâles et les femelles. Pendant la période de maturation les segments génitaux sont de couleur rose clair, qui devient de plus en plus blanc laiteux à mesure que les organes mûrissent. Pour la femelle, la teinte qui est, bien entendu, donnée par les œufs, de même que la teinte rose est donnée par les éléments mâles, est d'un violet plus ou moins franc. Quelquefois la couleur est d'un violet sale, presque gris ; parfois au contraire la couleur est d'un violet intense. Il y a toutes les transitions entre ces deux couleurs, selon le degré de maturité.

Ces caractères de coloration font, comme je l'ai dit, reconnaître à première vue et sans le secours du microscope, un

Digitized by Google

animal à organes génitaux développés, et la différence de coloration distingue de même les mâles des femelles.

2° *Dimensions*. — Les dimensions des segments à organes génitaux, qui sont dès le début plus petits que les segments précédents, puisqu'ils appartiennent à la région postérieure du corps, s'accroissent au fur et à mesure que la maturité avance, et c'est surtout chez les femelles que ce phénomène acquiert son maximum. C'est ainsi qu'au moment où la rupture est près de se produire, les segments génitaux sont de moitié plus larges que ceux qui les précèdent (v. Pl. X, fig. 1). L'épaisseur dorso-ventrale est également de beaucoup augmentée. Il résulte de ce phénomène que, tandis que dans les segments normaux les rames débordent de chaque côté et y sont même asssez saillantes, dans les segments génitaux, au contraire, elles arrivent à ne plus être visibles par la face dorsale.

3° La forme des cirres dorsaux diffère dans les segments génitaux.

Le nombre des articles ne varie pas, les variations consistent dans l'épaisseur des cirres. Les cirres des segments postérieurs génitaux sont plus grands, moins chargés de corpuscules réfringents c'est-à-dire de follicules et sont de ce fait plus transparents. Par exemple, si nous examinons deux cirres du même animal, le premier pris dans la région génitale, le second dans la région moyenne du corps, tous deux ont le même nombre d'articles, la même longueur ou à peu près : $0^{mm}65$: mais l'épaisseur qu'a le diamètre au troisième article est pour le premier $0^{mm}07$, pour le second $0^{mm}13$, c'est-à-dire qu'il y a presque la proportion du simple au double.

4° A ces différents caractères morphologiques vient s'en ajouter un autre, également visible, c'est l'apparence étranglée que prend l'intestin, comprimé par les produits génitaux. Je parlerai de ce phénomène à propos

Digitized by Google

de l'accroissement des glandes sexuelles, aussi je ne m'y arrêterai pas ici.

D'autres caractères vont différencier ensuite les segments génitaux des segments plus antérieurs, mais ils trouveront leur description dans l'étude du stolon. Ce sont surtout ceux des muscles, des soies natatoires, des organes segmentaires, etc.

Évolution du Stolon. — *Séparation du Stolon.* — C'est au moment où la région postérieure de la *Syllis hyalina* a acquis tous ces caractères différentiels que s'effectue sa séparation de la région postérieure de la *souche*. La séparation se fait toujours entre deux segments, et elle est marquée par une constriction. M. Pruvot a décrit cette rupture précisément chez la même espèce (109), et il la croit due à la pression des produits génitaux, agissant à l'extrémité antérieure et produisant un réflexe constricteur, qui amène la rupture du stolon.

La théorie de M. Pruvot est ingénieuse et très séduisante mais il y a un fait qui vient détruire son explication. Le point de rupture du stolon devrait toujours se faire, pour que la théorie de M. Pruvot fût exacte, en avant du premier segment génital, dont les produits agissant sur le segment qui le précède produirait un réflexe amenant la constriction, puis la rupture conséquente.

C'est précisément ce qui ne se produit pas la plupart du temps. Bien des fois je l'ai constaté moi-même sur beaucoup de Syllidiens à scissiparité, et avant moi d'autres auteurs l'ont également vu et figuré.

Claparède (46, Taf. xiii, fig. 20) figure pour *Syllis armoricana* l'extrémité postérieure dans laquelle les œufs sont restés dans les deux derniers segments après la séparation du stolon. De St-Joseph l'a constaté également et il cite comme exemple la *Syllis prolifera* Gr. (101, p. 449).

Je reproduis (pl. x, fig. 1, 2, 10 et 11) ce qui se passe

Digitized by Google

habituellement dans la rupture du stolon, les trois derniers segments renferment encore des œufs, bien en place et n'y ayant pas pénétré par rupture des dissépiments ou pour tout autre cause accidentelle. Du reste, maintes fois j'ai observé ce phénomène et j'en figure d'autres exemples dont il est question ailleurs.

Une fois j'ai observé la séparation du stolon en avant des segments génitaux, la rupture y avait entraîné des segments antérieurs dépourvus d'organes génitaux. Cet exemplaire, bien que placé dans des conditions identiques aux autres, ne bourgeonna pas de segment céphalique, les segments antérieurs se détruisirent tandis que l'extrémité postérieure restait bien vivante.

Il est un fait général qu'il faut retenir pour *Syllis hyalina* c'est que la rupture peut avoir lieu soit immédiatement en avant du 1er segment génital, soit à plusieurs segments plus postérieurs et plus généralement au deuxième ou au troisième segment génital. Dans ces différents cas, le bourgeon céphalique naîtra toujours aux dépens d'un segment sétigère possédant des organes génitaux.

1re PHASE : ACÉPHALE. — La portion postérieure, ainsi détachée, reproduit donc la forme figurée par ALBERT pour *Syllis hamata* (*Schwimmknospe*), à part toutefois son état moins avancé en ce qu'elle ne possède pas les soies natatoires au moment de la rupture. Comme je l'ai dit plus haut j'ai revu la forme décrite par ALBERT et j'ai observé la séparation du *Schwimmknospe*, mais je n'ai pas réussi à le garder longtemps. Aucun auteur n'a vu apparaître de segment céphalique chez cette forme sexuée, et il est très probable, qu'au contraire de ce qui se passe chez *S. hyalina*, ce stade n'est jamais dépassé chez *S.* (*Haplosyllis*) *hamata*.

Lorsque le tronçon génital s'est ainsi séparé de la souche il reste pendant quelques jours dans le fond de la cuvette, ou sur une pierre, il ne produit que des mouvements très lents. Il semble traverser une période de repos. Ce n'est

Digitized by Google

qu'au bout de quelques jours qu'apparaît sur le premier segment et dorsalement par rapport à l'intestin un bourgeon de tissus transparents, incolores, qui est le premier rudiment du segment céphalique. (V. pl. x, fig. 3).

2e PHASE : TETRAGLÈNE (Tête acère). — Il y a ici, entre le bourgeonnement du segment céphalique, et celui que j'ai décrit plus haut pour les Autolytés à scissiparité, une différence qui peut paraître assez grande, c'est la différence de l'origine apparente des tissus qui forment le segment céphalique de la forme sexuée.

Dans le premier cas, nous l'avons vu, les téguments dorsaux ectodermiques du segment sétigère s'épaississent, et une sorte de calotte se détache, se décolle, et c'est elle qui en s'accroissant donnera un segment céphalique avec ses différents appendices.

Chez les *Syllis hyalina*, au contraire, les tissus bourgeonnent en avant, les téguments paraissent subir une poussée vers l'avant. Cependant si on réfléchit à la disposition du segment producteur dans le premier cas, on verra que cette différence n'est que secondaire ; ce segment accolé par son extrémité antérieure contre celui qui le précède, et qui est soit un pygidium, soit un segment normal, ne peut prolifèrer que sur sa face dorsale, d'où formation de cette calotte tégumentaire, qui du moment où elle se décolle se développe en avant et présente tout à fait les mêmes phénomènes d'accroissement que dans le cas de *S. hyalina*.

Chez ce dernier type, la partie antérieure, dorsale en somme, puisque ce sont les téguments dorsaux qui se sont soudés aux ventraux pour oblitérer l'ouverture antérieure, forme également un épaississement ectodermique tout à fait comparable mais qui se différencie beaucoup plus, et qui s'accroît, grâce à sa position, immédiatement en avant.

3e PHASE : CHŒTOSYLLIS (Tête dicère). — La tête consiste

Digitized by Google

(V. pl. x, fig. 3) en un petit mamelon à forme presque quadrangulaire, à angles antérieurs arrondis et un peu saillants, le mamelon s'accroît, gagne en dimension, et on y voit apparaître aux angles antérieurs et dorsalement deux petits mamelons qui sont les rudiments des antennes latérales. Les deux mamelons latéraux précédent l'antenne médiane, qui a l'aspect d'un mamelon impair et médian, en arrière des précédents ; deux taches pigmentaires, représentées par des petits points rougeâtres disséminés, apparaissent en ce moment et sont les précurseurs des yeux ventraux (pl. v, fig. 4).

4e PHASE. (Tête tricère correspondant à la tête tetracère de *S. amica*). — Le stade suivant (pl. x, fig. 5 et 6) montre un segment céphalique déjà bien constitué, quoique rudimentaire. La forme a changé, par suite de l'accroissement de la région médiane antérieure, qui fait saillie, et la forme de la tête est devenue presque un hexagone, dont tous les angles sont arrondis. Les antennes latérales sont un peu plus développées encore que la médiane, et toutes ne comprennent qu'un seul article. Ces appendices sont renflés en fuseau. Les yeux ventraux sont déjà bien développés et les yeux dorsaux sont représentés par deux taches pigmentaires bien marquées.

Déjà en ce moment le segment céphalique s'épaissit de haut en bas, les différents appendices situés d'abord sur un même plan, même les yeux ventraux, ont leurs relations changées. La portion médiane entourant l'antenne impaire, s'épaissit davantage et se surélève, les yeux dorsaux sont élevés sur ce plateau, tandis que les yeux latéraux-ventraux restent à leur place primitive et demeurent forcément inférieurs.

Au stade suivant (pl. x, fig, 5) ces phénomènes sont plus accusés encore, et les antennes sont moniliformes. Chacune d'elles a quelques articles, et leur développement devient parallèle, en ce sens qu'on ne peut plus distinguer une

Digitized by Google

différence d'accroissement entre les antennes latérales et l'antenne impaire.

STADE IODA (Tête pentacère). — Quand le segment céphalique a acquis tout son développement (pl. x, fig. 7 et 8), l'antenne impaire a 12 articles et les antennes latérales chacune 12 articles également. Le segment céphalique a ses quatre yeux bien développés, les deux ventraux-latéraux plus développés comme toujours. Mais le cristallin n'y est pas saillant. La tête a une forme polyédrique assez caractérisée. La disposition déjà décrite tout à l'heure s'est accusée davantage. L'antenne médiane et la paire d'yeux postérieure sont surélevées sur une plate-forme dont les parois sont inclinées en avant, à droite et à gauche. C'est en ce moment qu'apparaissent sur la face ventrale les deux palpes (pl. x, fig. 8) qui ne prennent qu'un faible développement. Ici aucune soudure n'existe avec les antennes latérales et cela s'explique bien, par cela même que leurs points de naissance sont assez éloignés pour ne pas nécessiter une soudure comme chez les *Polybostrichus* des Autolytés.

Le bourgeonnement ne s'arrête pas à un segment céphalique. Il peut naître aussi, aux dépens du segment qui a fourni ce dernier, un deuxième segment, correspondant au segment tentaculaire, mais ce segment reste rudimentaire. Ses dimensions sont, en effet, toujours très faibles (Pl. x, fig. 7 et 8) ; il n'acquiert de chaque côté qu'un seul cirre tentaculaire qui se développe peu.

La faculté de reproduire un segment céphalique peut se répéter dans un même stolon. J'ai pu l'observer chez un stolon ♂ complètement mûr. Après un examen au compresseur, l'animal étant blessé, je séparais sa région antérieure avec une dizaine de segments, et je replaçais l'animal ou plutôt le tronçon postérieur en observation. Cette région postérieure, se trouvait constituée par 19 segments génitaux tous bourrés d'éléments mâles et pourvus

Digitized by Google

de soies natatoires. Ce tronçon vivait très bien, et nageait avec rapidité lorsqu'on l'irritait. Il resta ainsi dans le fond du cristallisoir, produisant peu de mouvements comme les stolons qui viennent de se séparer. Quand au bout de plus d'une semaine j'eus l'idée de l'examiner, le segment le plus antérieur avait régénéré, en avant, un rudiment céphalique correspondant au stade représenté pl. x, fig. 5. L'extrémité postérieure du tronçon antérieur était plus avancée et avait bourgeonné un pygidium et quatre anneaux. Mais ces anneaux transparents étaient très petits relativement à celui qui les formait.

Pendant que se passent les phénomènes de bourgeonnement céphalique, les soies natatoires se développent. Lorsqu'en effet la portion génitale s'est séparée de la souche, aucun indice extérieur ne montre qu'elles vont faire leur apparition. Cependant, l'étude histologique de la région postérieure génitale, encore fixée à la souche, montre que la rame dorsale est déjà représentée à ce moment par un bourrelet épidermique renfermant les soies jeunes. Ces soies ne percent l'épiderme et ne se montrent au jour qu'après la mise en liberté du stolon. Elles existent à partir du deuxième segment sétigère et se retrouvent dans presque tous les segments. Il n'y a guère que les quelques derniers qui en soient dépourvus (fig. 16). Elles ont la forme d'un sabre (Pl. VIII, fig. 21 *e*) et sont finement striées en long.

La forme sexuée mâle ou femelle atteint enfin la maturité sexuelle et est apte à se reproduire (Pl. x, fig. 16), elle nage alors vivement comme les formes sexuées des Autolytés.

Les parapodes de ces formes sexuées subissent une modification dont il est facile de se rendre compte en comparant les fig. 1 et 2, pl. VIII.

La rame dorsale (*R.d.*) formée par le faisceau très serré des soies natatoires est pourvue d'une musculature spéciale: deux paires de muscles moteurs, une paire ventrale et une paire dorsale. Les fibres musculaires de ces muscles sont

Digitized by Google

finement granulées (fig. 41, Pl. VIII). Il en est de même des fibres des faisceaux musculaires dorsaux et ventraux.

L'organe segmentaire augmente considérablement de volume, comme je l'ai décrit d'ailleurs. Dans la fig. 2, il a déjà diminué beaucoup de volume ; il est dessiné d'après un stolon qui a évacué des produits génitaux. Il arrive parfois d'y retrouver soit un œuf, soit des spermatozoïdes encore bien vivants.

***

L'étude de la stolonisation de *Syllis hyalina* m'a fourni plusieurs cas d'anomalie.

Le premier (fig. 9, pl. x) consiste dans la bifurcation de l'antenne médiane à un stade intermédiaire entre ceux représentés par les fig. 5 et 6.

Le second est survenu à la suite d'une blessure faite en observant un stolon, déjà sexué, et presque mûr ; une prolifération s'est établie après le 11e anneau sétigère et a produit deux très petits segments transparents, formant à première vue une constriction très accusée. (Pl. x, fig. 25).

Régénération de l'extrémité postérieure (Pl. x, fig. 10-15). — Les premiers phénomènes de la régénération de l'extrémité caudale (fig. 10, 11 et 12) ressemblent beaucoup aux débuts de la formation de l'extrémité céphalique du stolon (fig. 2, 3, 4).

La première formation que l'on observe apparaît comme un bourgeon de tissus transparents, dont la partie postérieure s'organise immédiatement en pygidium.

Pruvot (109) signale des corpuscules fort singuliers libres dans la cavité générale. Je n'ai jamais observé autre chose dans les cas que j'ai observés, que des amibocytes. Ce n'est que plus tard que l'intestin pénètre dans le bourgeon (fig. 13) et s'ouvre à l'extérieur par un nouvel orifice anal. Les segments s'accroissent ensuite peu à peu, suivant le processus déjà indiqué et aux dépens de la zone *Z. f.* immédiatement en avant du pygidium. On remarquera que des

Digitized by Google

glandes génitales entières, et non des produits génitaux libres, sont restées dans les segments postérieurs de la souche.

II. — Stolons à forme de *Syllis amica*, QUATREF.

Cette forme de stolons est encore limitée à quelques espèces du g. *Syllis* : *S. amica* QTRF., *S. pulvinata*, LANG., *S.* (*Ehlersia*) *rosea* LANGH. et *S.* (*Ehlersia*) *simplex* LANGH. EHLERS a figuré un stolon isolé de cette forme (49, pl. XII, fig. 3).

La tête de ces stolons que je représente pl. X, fig. 21, d'après LANGERHANS pour la *S. pulvinata* (82, pl. IV, fig. 2), porte quatre appendices et une seule paire d'yeux. Ce stade *tétracère* correspond au stade *tricère* des autres formes sexuées (*Sacconereis* par exemple). Chez les autres Annélides, nous voyons de même certains types, les *Néréidiens*, les *Hésioniens*, par exemple, présenter ces quatre appendices : 2 palpes et 2 antennes, tandis que d'autres en présentent trois (2 antennes latérales et une antenne médiane). Ces deux stades succèdent au stade dicère, mais ils ne peuvent être homologués.

Nous aurons à reparler, plus tard, de ces différents cas à propos de la Morphologie générale.

III. — Stolons à forme *Chœtosyllis* (Stade dicère).

Cette forme, décrite par MALMGREN (58, pl. IX, fig. 51), comme un genre distinct, se rencontre chez *Syllis prolifera* d'après KROHN (29) et LANGERHANS (82), chez *S.* (*Ehlersia*) *cornuta* RATHKE et *Opisthosyllis brunnea* d'après LANGERHANS. Je l'ai observée et figurée chez *Syllis variegata* (Pl. X, fig. 22), et je reproduis dans la fig. 20 le dessin de LANGERHANS pour *S. prolifera* (82, Pl. 4, fig. 1).

Les deux mamelons qui constituent l'ébauche céphalique dans la figure de LANGERHANS sont séparés par un sillon assez accusé ; mais tandis que les deux appendices cépha-

Digitized by Google

liques ne sont pas articulés d'après LANGERHANS, KROHN au contraire, y figure plusieurs articles. Le stade observé par le premier auteur est donc antérieur à celui que figure KROHN.

Chez la *Syllis varieyata* (Pl. x, fig. 22), où j'ai observé le stolon femelle rempli d'œufs violets encore attaché à la souche, le bourgeon céphalique naît, comme chez les Autolytés, par un épaississement dorsal des téguments. Les deux antennes, bien développées, étaient pourvues de 10-12 articles; il existait deux yeux en voie de développement. Enfin il s'était produit une paire de cirres tentaculaires presque aussi développés que les deux appendices céphaliques.

Le stade que présente le stolon de *Syllis varieyata* est donc plus avancé que le précédent et c'est en quelque sorte une forme intermédiaire entre le stade de *Syllis amica* et celui de *Chætosyllis*.

Chez *Syllis prolifera*, KROHN a constaté la formation successive de plusieurs stolons (**29**).

IV. — *Forme Tétraglène.*

Cette forme est répandue. Elle se rencontre chez les genres *Trypanosyllis* et *Eurysyllis* où son existence a été démontrée par DE SAINT-JOSEPH. C'est également celle de la *S. ramosa* de MAC INTOSH. En outre, des formes isolées ont été rencontrées par GRUBE (**47**, pl. IV, fig. 6); (*Tetraglena rosea* de cet auteur est le stolon de *Pseudosyllis brevipennis* qui est certainement une *Trypanosyllis*); par VERRILL (**86**, *Tetraglene agilis*), par HORST (**85**). La forme vue par ce dernier me paraît également être un stolon de *Trypanosyllis*. Enfin j'en figure une forme pl. x, fig. 26, qui provient d'un *Exogone gemmifera* et dont il va être question plus loin.

J'ai représenté Pl. x, fig. 18 et 19 les stolons ♂ et ♀ de *Trypanosyllis Krohnii* d'après les dessins de SAINT-JOSEPH. Je n'ai pu observer de stolons isolés, bien que maintes fois,

Digitized by Google

chez *Trypanosyllis cœliaca*, j'en aie vu plusieurs bien mûrs, encore attachés à la souche et dont le rudiment céphalique bourgeonné par un épaississement dorsal présentait les taches oculaires.

Un exemplaire, observé par DE ST-JOSEPH, avait une taille de 6 centimètres pour 288 segments dont 223 pour la souche et 65 pour le stolon femelle. Un autre exemplaire de 215 segments possède une souche de 172 segments et un stolon mâle de 43. Comme on le voit, les chiffres sont essentiellement variables dans ce cas, comme ils le sont également dans le cas de *S. hyalina*.

La tête de la forme sexuée ou *Tetraglene* est réduite à un simple mamelon portant deux paires d'yeux : une paire inférieure ou ventrale, une paire postérieure dorsale moins développée que la précédente. L'allongement des parapodes chez le stolon femelle est remarquable.

MARION et BOBRETZKY (68, p. 36) disent que la région céphalique des stolons de *Trypanosyllis Krohnii* est munie de deux antennes latérales et deux petits palpes. Ces appendices n'ont pas été revus par DE ST-JOSEPH.

La forme observée par HORST (85), très voisine de la *Tetraglene rosea* de GRUBE, présente également deux paires d'yeux, dont l'auteur a étudié succinctement l'histologie et dont il a reconnu les relations avec une couche nerveuse ganglionnaire. Au centre de ce segment céphalique rudimentaire, il paraît exister une substance nerveuse finement fibrillée semblable à la substance ponctuée cérébrale. Ce qui démontre que c'est bien là l'ébauche d'un cerveau.

Lorsque le stolon se détache, la souche a déjà régénéré un certain nombre de segments. Mais ces derniers, au lieu de s'intercaler entre la tête du stolon et le dernier segment de la souche, prolifèrent sous celui-ci, de sorte que le stolon, qui paraît en continuité parfaite avec la souche, en est cependant séparé par une quarantaine de petits segments. Les phénomènes qui se passent chez *T. Krohnii* n'existent pas chez *T. cœliaca*.

Digitized by Google

V. — *Forme acéphale,* (Schwimmknospe, ALBERT).

Cette forme signalée pour la première fois, chez *Haplosyllis spongicola* GR., par ALBERT qui l'a décrite sous le nom de *Schwimmknospe,* est un véritable *stolon acéphale.* ALBERT n'a jamais vu ce stade dépassé. PRUVOT qui l'a observé chez la *Syllis hamata* CLPD. a toujours vu la mort survenir avant l'apparition du moindre rudiment céphalique.

Enfin je l'ai observé à maintes reprises, soit libre, soit encore attaché à la souche et jamais, pas plus que mes devanciers, je n'ai vu le moindre bourgeonnement céphalique s'effectuer vers la région antérieure de ce stolon.

Ce stade acéphale ne se trouve donc jamais dépassé chez certaines espèces ; les segments postérieurs génitaux se détachent simplement de la souche et nagent librement. C'est là sans contredit une véritable dissociation du corps.

L'espèce sur laquelle j'ai observé cette dissociation et qui répond bien à la *S. spongicola* de GRUBE ne m'a présenté que des stolons mâles. D'autre part, j'ai observé des individus femelles, répondant bien aux caractères de la *Syllis hamata* et dont les dimensions étaient beaucoup plus grandes ; les œufs y étaient répartis comme dans les exemplaires de Bretagne observés par DE SAINT-JOSEPH. Cet auteur ne paraît avoir vu que des femelles. Il y a là une question à élucider. Les rapports des différentes formes décrites et rentrant dans les *g. Haplosyllis* auraient besoin d'être soigneusement revus sur des matériaux récoltés à la fois dans la Méditerranée et sur nos côtes.

Ce que je veux retenir ici c'est la forme toute particulière du stolon des *Haplosyllis* (Pl. x, fig. 17). Le stolon encore attaché à la mère présente bien l'aspect figuré par ALBERT (**102**, Pl. I, fig. 5). Chaque segment porte une paire de taches pigmentaires qui sont de véritables yeux, comme je l'ai démontré plus haut. Ils sont situés à la base du cirre dorsal. Les quelques segments de la souche qui

Digitized by Google

précèdent le stolon, possèdent également des taches pigmentaires. Quand le stolon est détaché il se déplace rapidement, grâce à ses soies natatoires. Celles-ci sont déjà formées quand il se détache, contrairement à ce qui se passe chez *Syllis hyalina*.

***

La forme *pseudocéphale* de Pruvot, caractérisée par des lobes oculifères séparés et par l'absence de ganglions cérébroïdes, n'existe pas en réalité. Comme l'a observé Horst chez un stolon libre à forme *Tetraglène* (104), et comme je m'en suis assuré chez un stolon à forme *Chætosyllis* de *Syllis variegata*, il existe bien un cerveau chez ces formes sexuées de Syllidés (1).

Les différents états que l'on rencontre dans le développement de la tête des stolons sexués des Syllidés (formes *Tetraglène*, *Chætosyllis*, de *Syllis amica*, *Ioda*) sont, tant au point de vue morphologique qu'au point de vue anatomique, des stades successifs de l'évolution d'un segment céphalique. (V. fig. 11, dans le texte).

Reproduction directe ; Épigamie.

Un certain nombre de Syllidiens ne se reproduisent pas par stolons se détachant du corps et devenant libres après avoir acquis les caractères sexuels, si constants chez ces formes à leur maturité. Mais ces Syllidiens présentent, à l'approche de la maturité des glandes génitales, des caractères sexuels secondaires très semblables à ceux que l'on reconnaît chez les stolons. A cette époque l'individu se transforme considérablement, et tandis que la région céphalique subit des transformations particulières portant sur les

(1) Je me suis assuré depuis, qu'il existe également un cerveau avec connectifs cérébro-médullaires chez le stolon à forme *Chætosyllis* de la *Syllis prolifera*. Gr., que j'ai pu observer au laboratoire Arago à Banyuls-sur-Mer.

Digitized by Google

organes des sens, la région postérieure de l'animal acquiert un appareil locomoteur supplémentaire, les soies natatoires (Pl. VIII, fig. 19). L'individu sexué est physiologiquement à l'individu primitif ce que le stolon est à la souche. PERRIER (83) le nomme *Heterosyllis* par analogie avec la forme *Heteronereis*. On peut l'appeler, d'un terme plus général, forme *épigame* par analogie avec le phénomène que j'ai désigné sous le nom de *schizogamie* chez les autres Syllidiens.

Les caractères qu'acquièrent les formes épigames portent :

1° sur l'appareil sensoriel céphalique. Les yeux prennent un accroissement considérable, les antennes s'allongent;

2° sur l'appareil locomoteur. Formation de la rame dorsale ou soies natatoires ;

3° sur le développement des glandes génitales qui distendent la région moyenne et postérieure du corps ;

4° sur l'accroissement corrélatif des organes segmentaires.

Les yeux acquièrent chez les individus épigames une taille double ou triple de la taille primitive. J'ai décrit plus haut (v. *Organes visuels*) la façon dont s'opérait cet accroissement. Les antennes augmentent sensiblement de longueur, j'ai pu m'assurer maintes fois de ce fait chez les *Eusyllis* et les *Odontosyllis* sexués. Ces phénomènes sont identiques à ceux que CLAPARÈDE a décrits chez les formes *Heteronereis*.

Les soies natatoires apparaissent toujours dans la seconde région du corps renfermant les glandes génitales (pl. VIII, fig. 19). Chez *Eusyllis*, elles apparaissent immédiatement derrière le proventricule, c'est à-dire vers le 12e ou 15e segment. A partir de cet endroit le corps s'élargit beaucoup à cause du développement des glandes génitales et aussi de la présence des soies natatoires qui nécessitent un développement plus grand des parapodes. La musculature des soies

Digitized by Google

natatoires est identique à celle qui a déjà été décrite pour les différentes formes sexuées provenant de la *schizogamie*.

Presque tous les Exogonés et les Eusyllidés se reproduisent suivant ce procédé. Cependant, comme nous allons le voir, il existe un *Autolytus* présentant des phénomènes d'*épigamie* et un *Exogone* présentant au contraire des phénomènes de *Schizogamie*.

Œrsted, le premier, a constaté chez l'*Exogone naïdina* ces phénomènes de reproduction directe. De plus, comme chez les Syllidiens à reproduction schizogame il y a gestation. Mais les œufs, au lieu d'être portés dans un sac unique ventral, sont portés indépendamment sur le dos de la mère, et s'y développent jusqu'à l'éclosion. Pagenstecher, qui avait observé ce phénomène chez *E. gemmifera*, après Œrsted, l'avait interprété comme un bourgeonnement latéral. Viguier qui a repris cette étude a donné raison à Œrsted, et je renvoie à son mémoire pour y trouver les détails et les descriptions relatives aux différents genres *Exogone, Sphærosyllis, Grubea, Syllides* (93). De St-Joseph a refait, presqu'en même temps, les observations de Viguier, et pour ma part, je puis confirmer les phénomènes relatifs à la gestation observés par Viguier. Aussi, ne m'étendrai-je pas sur ce point, puisque nous possédons un travail où l'on trouvera ces faits décrits avec exactitude. Je me réserve de revenir plus loin sur le développement larvaire.

***

Les phénomènes d'*épigamie* chez les Syllidiens sont tout à fait comparables à ceux que l'on a décrits chez les Néréidiens. Malmgren, Ehlers, de Quatrefages et surtout Claparède ont montré qu'un certain nombre de Néréidiens, au moment de leur maturité sexuelle, présentent une métamorphose qui les transforme considérablement. Pendant longtemps même, on a cru qu'il n'existait aucun lien génétique entre les *Nereis* et les *Heteronereis* Ces transformations portent comme chez les Syllidiens sur l'exagération de

Digitized by Google

l'appareil sensitif et sur l'accroissement de l'appareil locomoteur.

Ehlers avait donné les noms de formes *atoke* et *épitoke* à ces deux phases *Nereis* et *Heteronereis* par lesquelles passe l'individu. Claparède, tout en conservant ces deux derniers noms, emploie couramment les termes forme *agame* et phase *épigame*. Il n'est, bien entendu, question que des phénomènes les plus simples et non de ceux beaucoup plus complexes que paraît présenter le *Nereis Dumerilii*.

Je préfère employer les termes *épigamie* pour caractériser ce phénomène et celui de *phase épigame* pour définir la transformation de l'individu qui, au moment de la maturité sexuelle, revêt pour la fécondation sa *robe de noces*. J'appelle, en tous cas, l'attention sur la différence qui existe entre les deux régions antérieure et postérieure, ce qui produit, selon l'expression de Perrier, « ces êtres hybrides, chenilles par devant, papillons par derrière », et aussi sur l'analogie si grande qui existe entre la région postérieure de l'épigame et la forme sexuée issue par schizogamie.

Schizogamie et Epigamie.

Il existe un certain nombre de faits démontrant que quelques Syllidiens peuvent présenter à la fois les phénomènes d'épigamie et de schizogamie, qu'ils peuvent, autrement dit, se reproduire successivement par des stolons ou formes sexuées libres, ou bien se métamorphoser et se reproduire directement en devenant épigames.

De pareils phénomènes semblent exister chez un Syllidien d'Australie, la *Syllis corruscans* de Haswell (99) où il y aurait une complication toute autre. La région antérieure du corps de cette *Syllis* est remplie d'œufs qui lui donnent une couleur sombre, la région postérieure, de couleur orangé, est plus courte et renferme des testicules imparfaitement développés. Le passage d'une région à l'autre a lieu brusquement vers le 100e segment. A la même

Digitized by Google

époque HASWELL a trouvé, au large, des individus dont la région postérieure mâle orangée, plus développée, montrait deux paires de larges yeux sur le premier segment, et fréquemment cette région fut trouvée détachée de la femelle, formant un stolon à tête de *Chætosyllis*.

Il y aurait peut-être là, comme le dit DE ST-JOSEPH (**101**, p. 136), « *reproduction à la fois directe et par génération alternante* », ainsi que cet auteur le soupçonne chez *S.* (*Haplosyllis*) *hamata*. Mais il n'y a aucune observation directe de ce fait, bien qu'il y ait beaucoup de chances pour que celui-ci soit exact. Les observations que je vais décrire apportent sur ce sujet des faits plus précis et démontrent chez certains Syllidiens l'existence de ces deux modes de reproduction.

La première observation est relative à *Autolytus longeferiens* DE ST-JOSEPH. On sait que chez tous les Autolytés dont on a observé la reproduction il y a toujours production de stolons. CLAPARÈDE avait bien cru que chez son *A. scapularis* (*A. pictus* EHL.), où il avait observé des œufs dans les segments avoisinant le proventricule, il pouvait y avoir reproduction directe. Mais DE ST-JOSEPH a démontré, et je confirme plus haut son observation, qu'il y a chez cette espèce production d'un stolon après le 14e segment. Le seul mode de reproduction qui semblait exclusivement se rencontrer chez les Autolytés avait donc lieu par la production de stolons mâles (*Polybostrichus*) ou femelles (*Sacconereis*).

L'*Autolytus longeferiens* paraissait ne pas faire exception à cette règle. DE ST-JOSEPH avait observé des œufs à partir du 17e ou du 18e segment, immédiatement après le proventricule. Des exemplaires tronqués avec région anale régénérée depuis peu vers le 17e et le 29e segment indiquaient un détachement récent ; en outre, dans ce 2e cas, l'existence d'œufs du 18e au 29e segment indiquait qu'il pourrait y avoir production de stolons successifs comme chez *S. prolifera* KROHN, et comme je l'ai rencontré chez *A. Edwarsi* (v. plus haut). Enfin, l'auteur précité signale de plus un

Digitized by Google

exemplaire de 51 segments ayant un bourgeon unique au 41e.

Bien des fois j'ai également observé des individus tronqués avec région postérieure régénérée comme chez *Autolytus*. Je dois dire, cependant, que je n'ai jamais observé le stolon, soit attaché à la souche, soit libre, bien que j'aie pu examiner un nombre considérable d'exemplaires dont les glandes génitales étaient presque en maturité. Cependant l'observation de M. de St-Joseph ne laisse aucun doute quant à la production de stolons.

En faisant l'étude anatomique de cette espèce, je ne fus pas peu surpris de rencontrer dans les segments les plus antérieurs, dans la région proboscidienne même, des glandes génitales, ovaires ou testicules (pl. XIII, fig. 15). Jamais chez les autres Syllidiens, même chez ceux qui se reproduisent directement, je n'ai observé, et personne n'a vu jusqu'ici, des glandes génitales se former dans cette région. Ce fait laissait supposer, *a priori*, qu'il devait y avoir reproduction directe chez ce type, car il est inadmissible qu'un stolon puisse se former bien en avant du proventricule, les ovaires se rencontrant dans la 1re région de la trompe.

Cependant il restait à faire l'observation directe du fait même. J'ai été assez heureux pour le voir avec la plus grande certitude. Je rencontrai, en effet, dans un de mes cristallisoirs, un individu épigame d'*A. longeferiens* présentant des soies natatoires dans la 2e région du corps, dans les segments suivant immédiatement le proventricule, comme cela a lieu chez les autres Syllidiens épigames. Les caractères sexuels étaient, du reste, identiques à ceux dont j'ai parlé plus haut, et les yeux s'étaient considérablement élargis.

Cette première observation montre déjà d'une façon probante l'existence des deux modes de reproduction chez une même espèce, et chez une espèce appartenant à un genre où la reproduction par stolon paraissait être une règle absolue.

Digitized by Google

La seconde observation montre, que la production des stolons peut avoir lieu chez des espèces, où au contraire la reproduction directe, par phase épigame, semblait être la loi. Elle a été faite sur un type bien connu l'*Exogone gemmifera* PAGENST. qui ne semblait pourtant pas devoir nous révéler cette surprise.

Vers le commencement de septembre 1892, je trouvai dans les produits d'un dragage un très petit ver nageant à la manière des Syllidiens. Je l'examinai et je reconnus tout de suite l'*Exogone gemmifera* mâle, à maturité, avec soies natatoires. Mais cet exemplaire ne possédait que 13 segments sétigères (Pl. x, fig. 26), les soies natatoires commençant au deuxième et se terminant à l'avant-dernier suivi du pygidium. Il n'y avait aucune trace de la trompe, l'intestin seul existait. La région antérieure présentait une tête nouvellement formée, sans appendices, mais avec deux paires d'yeux volumineux, l'une ventrale antérieure plus développée, l'autre dorsale.

Je crus à ce moment, non pas à un phénomène de stolonisation, mais plutôt à un phénomène de rédintégration. Cependant, la position des yeux, identique à celle qu'on observe chez les formes sexuées *Tetraglene*, et qui ne se rencontre pas chez la souche de l'Exogone, rendait cette interprétation assez risquée.

Quelque temps après, le 15 septembre, je rencontrai dans un dragage opéré dans un point tout différent du détroit, deux autres exemplaires mâles, identiques à celui dont la description vient d'être faite. Il n'y avait guère de différence qu'entre la proéminence plus ou moins grande du bourrelet céphalique. Quant à la disposition des yeux elle était identique.

Il ne me resta plus aucun doute. J'étais en présence de stolons sexués d'*Exogone gemmifera* à forme *Tetraglene*, aucun appendice n'ayant encore bourgeonné. Il est possible que ces appendices puissent faire leur apparition ultérieurement, de même que, dans l'accroissement de la tête du

Digitized by Google

stolon de *Syllis hyalina*, il y a d'abord un stade acère. Cependant le développement très avancé des yeux et l'état de maturité du stolon, laissent supposer que ce stade n'est guère dépassé.

En compulsant les travaux des auteurs qui se sont occupés de la reproduction des Exogonés, je trouvai, dans certains faits rapportés par eux, une confirmation de mes observations. LANGERHANS (77, p. 570) a observé un individu d'*Exogone* (*Paedophylax*) *verruger* CLPD, (espèce très voisine de l'*E. gemmifera*) avec des spermatozoïdes, sans trompe ni proventricule, et il inclina à croire qu'il pouvait y avoir, chez cette espèce, génération alternante. A ce propos, DE ST-JOSEPH (101, p. 259) qui ne partage pas cette opinion, dit qu'il a trouvé souvent des Syllidiens dans cet état. Enfin, VIGUIER (100, p. 423) a rencontré un petit Exogoné de 14 segments qu'il place auprès de *Grubea tenuicirrata*, mais avec doute, puisqu'il offre des caractères communs avec *Sphærosyllis hystrix*. Ici je cite textuellement : « Elle comptait quatorze segments, plus la tête et le pygidium, et les soies sexuelles commençaient, comme on le voit (fig. 18), dès le premier anneau postcéphalique. L'anneau céphalique montre à sa face inférieure des palpes rudimentaires, et en dessus trois antennes, la médiane insérée bien en arrière des autres. Les yeux sont relativement gros : deux antérieurs, *inférieurs*, et deux supérieurs un peu en arrière. Tous les quatre sont munis de cristallin; et *il faut bien avouer que leur disposition est plutôt celle que l'on voit chez un stolon sexué* ». Les produits sexuels n'étaient pas développés, mais la présence des soies natatoires indique que ces produits avaient dû exister et avaient été probablement expulsés. Certes, je ne voudrais pas en induire qu'il s'agît certainement d'un stolon, mais les présomptions sont bien grandes, surtout après l'exemple que j'ai fait connaître. Si cela était réellement, la forme observée par VIGUIER correspondrait à la forme *Ioda* que l'on rencontre chez les Syllidés (*S. hyalina*), de même que la

Digitized by Google

forme *Tetraglène* de l'Exogone serait analogue à celle des *Trypanosyllis* et *Eurysyllis*.

De ce qui précède, il résulte que j'ai constaté d'une manière certaine : 1° l'existence de la reproduction directe, par phase épigame, chez un type, *Autolytus longeferiens*, où selon toute probabilité on devait rencontrer uniquement la *schizogamie* ou reproduction par stolons ; 2° l'existence de stolons chez un type au moins, l'*Exogone gemmifera*, où l'on ne croyait qu'à la génération directe. Il est probable, d'après les observations de VIGUIER et de LANGERHANS, que ce mode de reproduction se retrouvera également chez d'autres Exogonés. Je m'en tiens ici à ces conclusions, me réservant d'y revenir un peu plus loin.

***

On a signalé chez les Syllidiens plusieurs cas de bourgeonnement latéral : PAGENSTECHER chez *Exogone gemmifera*, VAILLANT chez une Annélide dont la place est assez douteuse et MAC INTOSH chez la *Syllis ramosa*.

Le cas signalé par PAGENSTECHER (44) est, nous l'avons dit plus haut, un simple phénomène de gestation déjà observé bien longtemps auparavant par ŒRSTED (19). Depuis, VIGUIER (94) et DE ST-JOSEPH (101) ont revu les phénomènes décrits par OERSTED. Le nouveau cas de bourgeonnement décrits par VAILLANT (52) chez une Annélide qu'il croit voisine des Syllidiens et qui n'en présente, d'après ses dessins, aucun caractère, n'est pas suffisamment expliqué par les dessins de l'auteur, et l'incrédulité avec laquelle on a accueilli cette découverte me dispense d'entrer dans plus de détails.

Seul, le cas de *Syllis ramosa*, bien que d'abord mis en doute par VIGUIER, paraît pourtant bien être un cas de bourgeonnement latéral, que l'on peut rapprocher avec raison du cas de production monstrueuse de deux têtes signalé par LANGERHANS chez la *Syllis* (*Typosyllis*) *variegata*. On peut également en rapprocher le cas que je figure pour

Digitized by Google

l'*Autolytus Smittiae* NOV. SPEC., Pl. XI, fig. 15 et 16 (1). Ce phénomène de ramification latérale n'a rien qui doive étonner plus que ces cas de bifidité de la queue ou de bicéphalie. Le phénomène dont j'ai parlé plus haut, relativement à la régénération de la queue de *Trypanosyllis Krohnii*, est en somme tout à fait analogue à ce qui se passe chez la *Syllis ramosa*. Il serait donc exagéré d'attribuer à ces phénomènes, très intéressants du reste, une importance qu'ils n'ont pas.

Les cas de *reproduction vivipare* signalés par KROHN (*Syllis vivipara*, **61**) et par LEVINSEN (*S. incisa*, **88**) sont tellement douteux qu'ils ont besoin d'être complètement revus pour qu'on puisse leur accorder une créance sérieuse. DE ST-JOSEPH émet l'avis qu'il pourrait y avoir là un cas de parasitisme analogue à celui de *Labrorostratus parasiticus* DE ST-J., qu'il a découvert chez plusieurs Syllidiens.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES PHÉNOMÈNES DE LA REPRODUCTION CHEZ LES SYLLIDIENS, ET COMPARAISON AVEC LES AUTRES ANNÉLIDES.

Après avoir exposé sans les discuter, les phénomènes dits de génération alternante, généagenèse, etc. des Syllidiens, abordons des phénomènes très connexes qu'on leur a souvent comparés et qui se passent chez d'autres Annélides, tant parmi les Oligochètes que chez les Polychètes.

Des phénomènes de reproduction fissipare ont été étudiés

(1) Le cas observé chez *Autolytus Smittiae* présente une grande inégalité dans les deux extrémités caudales. C'est ainsi que la plus longue, prolongeant directement le corps, possédait 20 segments, y compris le pygidium. Le plus petit tronçon (fig. 16, pl. XI) inséré ventralement sur les segments 98 et 99, avait 4 segments sétigères et un pygidium avec cirres anaux très volumineux. L'intestin bifurqué s'ouvrait dans les deux pygidiums.

Dans une note récente (Bifurcated Annelids in *The American naturalist*, sept. 1892) ANDREWS a signalé un cas de bifurcation caudale chez *Procerea tardigrada* WEBSTER.

Digitized by Google

chez le g. *Ctenodrilus* CLAPD. (1), par KENNEL (2) chez *Ctenodrilus pardalis* CLPD. (*Knospungserscheinungen*), par ZEPPELIN (3) chez *Ct. monostylos* (*Theilungsvorgänge*) et par SCHARFF (4) chez *Ct. parvulus*. C'est le cas le plus primitif qui ait été observé jusqu'à présent chez les Oligochètes, et on n'a pas encore rencontré chez *Ctenodrilus* d'autre mode de reproduction que cette division du corps.

Chez *Ct. pardalis*, KENNEL a observé que chacun des segments postérieurs acquiert dans sa région antérieure une zone formatrice ; chacun de ces segments se transforme en un nouvel animal identique à celui dont il est issu ; le segment se détache, il y a formation de nouveaux anneaux d'avant en arrière, et constitution d'un intestin antérieur et d'un intestin postérieur.

Chez *Ct. parvulus*, SCHARFF a observé des phénomènes très semblables : dans un individu primitif, plusieurs segments postérieurs et plusieurs antérieurs contribuent à former respectivement un bourgeon, tandis que chacun des segments moyens forme à lui seul un bourgeon comme chez *Ct. pardalis*. Enfin ZEPPELIN a constaté chez *Ct. monostylos* que l'individu se divise en deux, vers sa moitié ; chacune des deux parties entraîne par conséquent plusieurs segments. Dans ces différents exemples, chaque *bourgeon*, ou plutôt chaque individu produit, ressemblera à l'individu primitif et sera susceptible à son tour de présenter les mêmes phénomènes de scission. C'est là une véritable *dissociation du corps* (5).

---

(1) CLAPARÈDE, **46**, p. 25, tab. XV, fig. 28-29.

(2) KENNEL. Ueber *Ctenodrilus pardalis* CLAP. Ein Beitrag zur Kenntniss der Anatomie und Knospung der Anneliden. *Arb. Zool-Zoot. Institut in Würzburg.* Bd V., p. 372, Taf. XVI.

(3) G. ZEPPELIN. Ueber den Bau und die Theilungsvorgänge des *Ctenodrilus monostylos*. *Zeits. für Wiss. Zool.* Bd XXXIX.

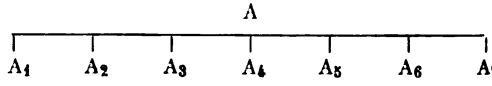
(4) SCHARFF. On *Ctenodrilus parvulus* nov. sp. *Quat. Journ. Micros Science.* Vol. XXVII, P. 4, 1887. p. 591. Pl. XLI.

(5) V. PERRIER. Traité de Zoologie, p. 47, et VAN TIEGHEM, Traité de Botanique, p. 909.

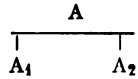
Digitized by Google

Chez *Aelosoma* le mode de division se rapproche de celui de *Ct. monostylos*, mais le premier individu a le temps de se diviser de nouveau avant que le premier *bourgeon* produit se soit séparé. On ne connaît pas non plus le mode de reproduction sexuée de ces vers.

Si nous cherchons à reproduire sous une formule la multiplication des individus chez les *Ctenodrilus*, en désignant par A l'individu primitif et par A_1, A_2, A_3, etc., les individus qui en dérivent directement, dont l'ordre d'apparition est indiqué par le chiffre en indice, cette formule peut s'écrire pour les *Ct. pardalis* et *Ct. parvulus* :



le nombre des individus produits par A est variable selon l'une ou l'autre espèce. Chacun des individus nouveaux peut se comporter comme l'individu primitif.

Chez *Ct. monostylos* cette formule est plus simple, elle est :  . Chacun des individus A_1, A_2 se comporte comme l'individu A et ainsi de suite.

Le cas de *Ct. monostylos* est le cas de fissiparité typique et peut se produire ainsi pendant une longue série de cycles.

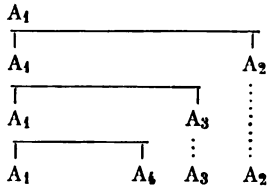
C'est le même phénomène qui se passe chez la *Dero*. Mais ici les deux individus ne se séparent que lorsque le premier a régénéré sa région caudale et le second sa région céphalique. Les deux *Dero* se séparent alors. Elles croissent indépendamment, jusqu'au moment où peut se produire une nouvelle division. Mais cette série de bipartitions a ici une limite connue ; vers l'automne, en effet, se développent les glandes génitales dont l'apparition met seule un terme à la division fissipare (1).

(1) E. Perrier. *Histoire naturelle de la Dero obtusa*. Arch. de Zoologie expérimentale, t. I, 1870-1872.

Digitized by Google

Chez *Aelosoma*, où pas plus que chez *Ctenodrilus*, on ne connaît la génération sexuée, les nouveaux individus restent plus longtemps encore en rapport avec la mère et il peut même s'en former de nouveaux avant que le premier se soit détaché. A part cela, les phénomènes sont les mêmes.

La formule de formation des nouveaux individus chez *Aelosoma* pourrait donc s'écrire:



Les termes situés sur une même ligne horizontale expriment les états par lesquels passe la série linéaire des individus : d'abord A_1, A_2, puis A_1, A_3, A_2 etc. *Il en est de même pour les représentations qui suivent.*

Les Naïdinés présentent des phénomènes de reproduction analogue chez les *Chætogaster* et les *Naïs*; mais chez ces types, les nouveaux individus produits, au lieu de se désunir aussitôt qu'ils sont formés, demeurent agrégés.

Il y a de plus dans chacun d'eux des phénomènes d'accroissement et de division qui forment parfois des chaînes complexes d'individus. Ces phénomènes ont été reconnus depuis très longtemps par O. F. Muller, Schultze, Leukart, etc., et récemment par Semper (1).

Chez le *Chætogaster* il se produit des phénomènes successifs de fissiparité tout à fait semblables à ceux qui ont été décrits chez les Microstomes par Hallez (2), par Graff (3) et par Wagner (4). L'individu primitif A_1 donne naissance

(1) C. Semper. Die Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere. III. Strobilation und Segmentation. *Arbeiten aus dem Zool-Zoot. Institut in Würzburg III.* 1876-1877.

(2) Hallez. Contributions à l'Histoire naturelle des Turbellariés. *Travaux de l'Institut zoologique de Lille.* II. 1879.

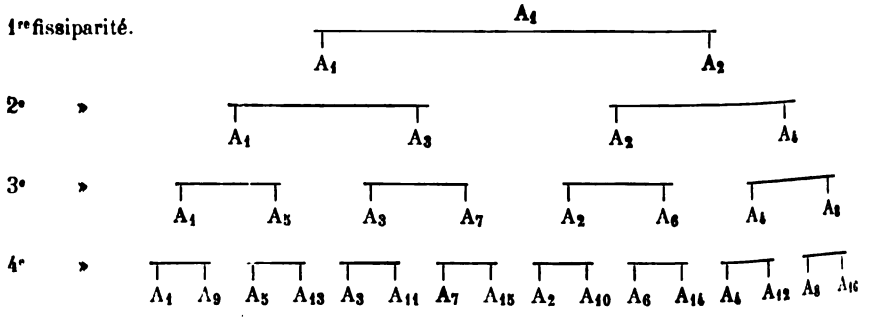
(3) Graff. Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocœlida.

(4) Wagner. Zur Kenntnis der ungeschlechtlichen Fort pflanzung von *Microstoma* nebst allgemeinen Bemerkungen über Theilung und Knospung in Thierreich *Zool. Jarhb. Abth. f. Anat.* 4 Bd. 3 Hft.

Digitized by Google

par division à un deuxième individu A_2. Puis ces deux individus, se divisant à leur tour, produisent deux individus nouveaux, A_3 et A_4, de sorte que la succession primitive A_1, A_2, devient : A_1, A_3, A_2, A_4. Ces quatre individus, après s'être accrus à leur tour, se divisent de nouveau dans leur ordre d'ancienneté, de sorte que la chaîne arrive à se composer de 8 individus disposés dans l'ordre suivant : A_1, A_5, A_3, A_7, A_2, A_6, A_4, A_8.

La série des fissiparités peut encore être poussée plus loin et la chaîne dérivant de l'individu A, peut être de 12 et même de 16 individus. On peut exprimer les différentes phases de ce phénomène par la formule suivante :



L'ordre d'apparition des nouveaux individus suit ici une loi mathématique.

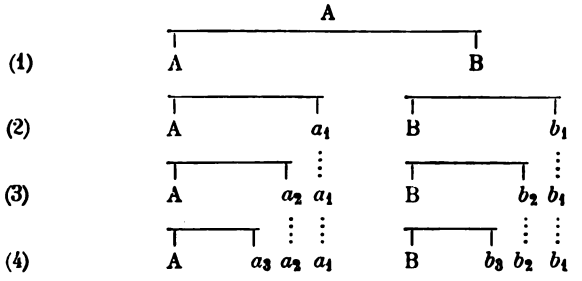
Tandis que chez les *Chœtogaster*, les zones de production de nouveaux individus existent chez tous les nouveaux individus formés, nous assistons chez les *Naïs* à une localisation plus grande de cette formation. La formation des nouveaux individus se localisant, il y a dans les points où elle existe une prolifération très active.

Chez la *Naïs barbata* l'individu primitif A se divise en deux d'égale valeur, puis l'extrémité postérieure de ces deux individus bourgeonne rapidement de nouveaux segments qui se différencient en nouveaux individus ; il se produit ainsi un nouvel individu a_1 derrière A, et un autre b_1 derrière B, de sorte que la série devient : A a_1, B b_1.

Digitized by Google

Les nouveaux individus produits ne pourront plus, comme chez le *Chætogaster*, en engendrer d'autres ; ils sont indiqués par des petites lettres.

Les zones de formation continuant à s'accroître en arrière de A et B, il se produit entre A et a_1 et entre B et b_1 deux nouveaux individus a_2 et b_2, de sorte que la série devient : A a_2 a_1 B b_2 b_1. La production des nouveaux individus est donc ici localisée en deux points bien limités. On peut exprimer ces phénomènes par la formule :

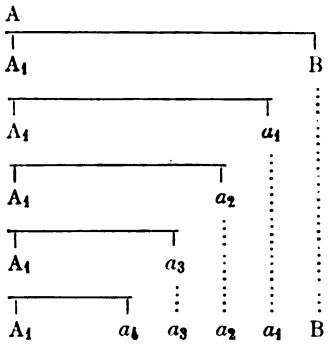


La localisation des points de production entraîne nécessairement en ces endroits une marche plus active, plus rapide dans les phénomènes de prolifération, de sorte qu'il y a en ces points un véritable bourgeonnement. En somme, le bourgeonnement ou gemmation nous apparaît comme une condensation des phénomènes de scissiparité.

Chez la *Naïs proboscidea*, la localisation de ces phénomènes est encore plus marquée que chez la *Naïs barbata*. La production des nouveaux individus se fait uniquement en arrière de l'individu primitif A qui se divise en deux, A et B, comme chez le type précédent, mais dans cette espèce il n'y a plus que la portion postérieure de A, qui prolifère ; B reste neutre, de sorte qu'il se produit un nouvel individu a_1, en arrière de A, ce qui donne la série A *a* B. Ce nouvel individu se forme par une prolifération active de segments, par gemmation autrement dit, et continue à s'accroître ; mais il est à peine formé qu'un

Digitized by Google

nouvel individu a_2 se forme en avant de lui, et ainsi de suite, de sorte que la formule vient s'écrire :



Dans le cas des *Chætogaster* comme des *Naïs* et des autres Oligochètes, le résultat final est identique : tous les individus producteurs et les individus produits deviennent sexués. Tous arrivent à posséder une égale valeur en acquérant des glandes génitales à une époque déterminée de l'année. Les phénomènes de multiplication de l'individu ont donc pour but la dissémination de l'individu primitif issu de l'œuf. Celui-ci se fragmente, pour ainsi dire, en un certain nombre de parties, qui deviennent toutes équivalentes, puisqu'elles arrivent finalement à se ressembler toutes entre elles.

***

Les phénomènes de dissociation du corps au moment de la maturité sexuelle se rencontrent encore chez quelques Annélides polychètes, en dehors des Syllidiens, chez certaines espèces de Serpuliens et chez un Capitellide, le *Clistomatus* (*Notomastus*) *lineatus* Clpd. (Eisig).

Plusieurs Serpuliens présentent des phénomènes de fissiparité où ils ont été reconnus par Sars (1) chez *Filo-*

(1) Sars, Fauna littoralis Norwegiæ, 1846, p. 86.

Digitized by Google

grina implexa, par SCHMIDT (1) chez *Filograna Schleidenii*, puis par HUXLEY (2) sur *Protula Dysteri*, ainsi que par CLAPARÈDE (3) chez *Salmacyna Dysteri*, *incrustans* et *ædificatrix*. KROYER (4) a observé des phénomènes semblables chez *Sabella ocellata*.

Chez la *Salmacyna* (*Protula*) *Dysteri*, par exemple, HUXLEY a observé la division par fissiparité et la constitution d'un second individu identique au premier. Ce phénomène serait donc en tout semblable à celui des *Dero* ou des *Ælosoma*. Le *Notomastus* (*Clistomastus*) *lineatus* CLAPD. abandonne la région postérieure de son corps, c'est-à-dire la partie renfermant les produits génitaux mûrs. Cette scission a été étudiée par EISIG (5) et cet auteur examine les rapports entre les modifications sexuelles de *Clistomastus* et les phénomènes de génération alternante des Syllidiens.

***

Les Syllidiens présentent en somme ces phénomènes de dissociation du corps, mais la portion du corps qui se détache est toujours sexuée, de plus elle ne ressemble jamais au parent. Le mécanisme est bien le même que chez les Oligochètes mais la différenciation que nous avons suivie dans la production des nouveaux individus est chez les Syllidiens beaucoup plus considérable.

La stolonisation présente de très grands rapports avec les cas dont il vient d'être question. Si dans les phénomènes de fissiparité chez les Syllidiens nous représentons par A

(1) SCHMIDT, Neue Beitrage zur Naturg. der Würmer, 1848, p. 33.

(2) HUXLEY. On a hermaphrodite and fissiparous species of tubicolar Annelid. *Edimburg new Philosophical-Journal*, 1855, p. 113.

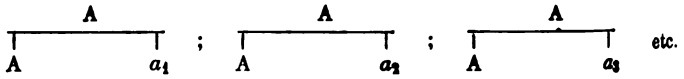
(3) CLAPARÈDE, **46**, p. 31.

(4) KROYER, Oversigt over Videnskabelige selskab. Forhandlingar, 1856.

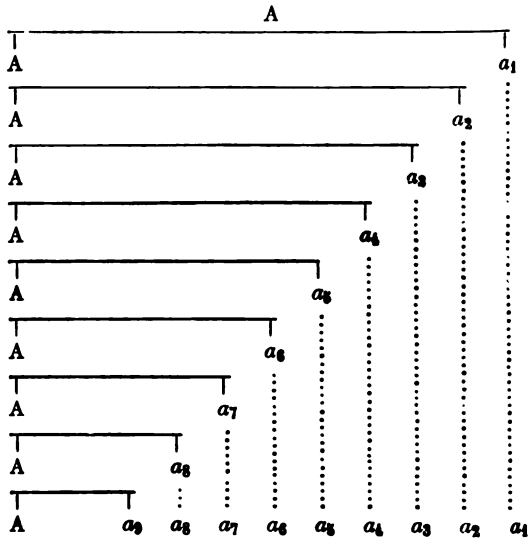
(5) EISIG H. Monographie der Capitellden des Golfes von Neapel.— *Faunaund Flora des Golfes von Neapel*, XVI. — p 794.

Digitized by Google

l'individu souche et par a_1, a_2, a_3 les individus produits successivement, mais à des intervalles éloignés, la formule est :



Dans le cas de production de stolons par bourgeonnement au lieu d'avoir des termes dissociés a_1, a_2, a_3....., etc., ces termes demeurent juxtaposés et la formule s'écrit :



Tandis que primitivement comme chez les *Ctenodrilus*, *Dero*, *Aelosoma*, *Lumbriculus*, *Chætogaster*, chacun des individus produits peut à son tour se diviser un certain nombre de fois avant que tous deviennent sexués ; nous avons vu déjà chez les *Naïs* une première différenciation, présentant deux temps chez les *N. barbata* et *N. proboscidea*.

Chez *Naïs barbata*, seuls les deux individus issus de la première division peuvent produire de nouveaux individus mais par un procédé plus rapide désigné sous le nom de

Digitized by Google

gemmation. Chez les *Naïs proboscidea* la production des nouveaux individus se localise derrière le 1^er^ individu uniquement.

***

Conclusions. — Chez les Syllidiens on suit toute la gradation entre le phénomène de la production de nouveaux individus par bourgeonnement rapide et en grand nombre, et entre la production directe. De plus cette accentuation, cette marche vers la reproduction directe se manifeste par une simplification de plus en plus grande des formes sexuées libres.

La figure 11 montre les différents états qui se rencontrent entre la reproduction par bourgeonnement et le phénomène d'épigamie.

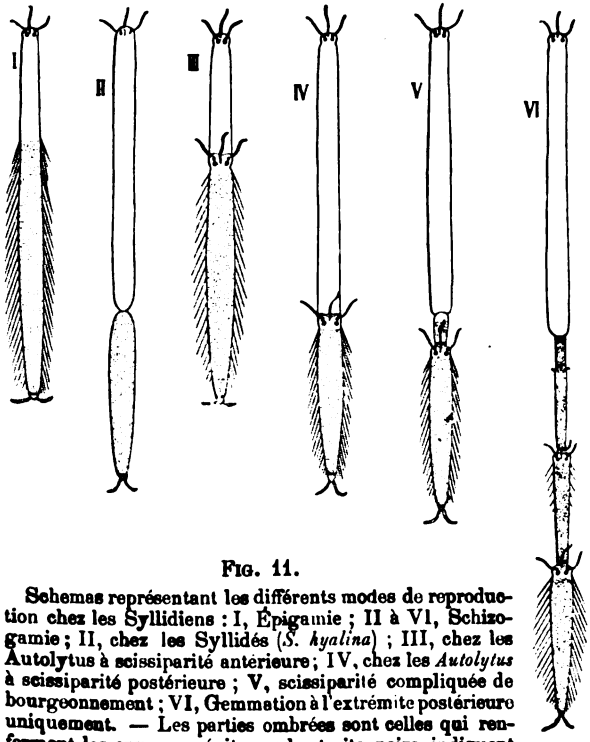


FIG. 11.

Schemas représentant les différents modes de reproduction chez les Syllidiens : I, Épigamie ; II à VI, Schizogamie ; II, chez les Syllidés (*S. hyalina*) ; III, chez les Autolytus à scissiparité antérieure ; IV, chez les *Autolytus* à scissiparité postérieure ; V, scissiparité compliquée de bourgeonnement ; VI, Gemmation à l'extrémité postérieure uniquement. — Les parties ombrées sont celles qui renferment les organes génitaux ; les traits noirs indiquent les zones de prolifération.

Digitized by Google

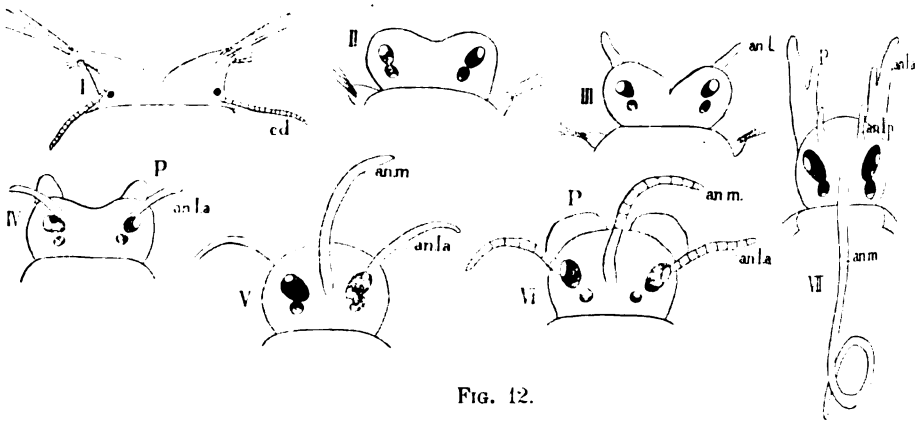


FIG. 12.

Stades différents de la région antérieure des formes sexuées libres chez les Syllidiens. I, forme acéphale de *S.* (*Haplosyllis*) *hamata* ; II, forme *Tetraglena* (Stade acère de *Trypanosyllis Exogone g mmifera* etc. ; III, forme *Chætosyllis* (Stade dicère) de *Syllis prolifera*, *S. variegata* etc. ; IV forme de *S. amica* (Stade tétracère) de *S. amica*, *S. pulvinata* etc. ; V, forme *Sacconereis* (Stade tricère, des Autolytes ; VI, forme *Iola* (Stade pentacère) de *Syllis hyalina* ; VII, forme *Polybostrichus* (Stade heptacère), $\frac{\pi}{0}$ des Autolytes.

Chez la *Myrianida*, le seul mode de reproduction connu est le bourgeonnement rapide à l'extrémité postérieure du corps (1). Chez l'*Autolytus Edwarsi* nous avons vu que le premier stolon se constituant aux dépens d'un certain nombre de segments préformés est produit par fissiparité. Il peut ainsi se former plusieurs stolons par fissiparité, la souche régénérant au fur et à mesure un nombre de segments à peu près égal à celui qu'enlève le stolon. Mais si la prolifération des nouveaux segments est plus active, cela devient une véritable gemmation et il y a formation de stolons en chaîne. Ici encore le phénomène de gemmation est une accélération localisée des phénomènes d'accroissement : ce qui vient à l'appui de ce que je disais plus haut que la gemmation est une condensation des phénomènes de reproduction par fissiparité et que ces deux phénomènes sont entre eux comme l'embryogénie condensée et l'embryogénie dilatée.

(1) Il n'est pas, en effet, impossible qu'il y ait chez ce Syllidien production d'un 1er bourgeon fissipare. Cependant rien n'autorise jusqu'à présent à émettre cette hypothèse.

Digitized by Google

L'individualité des stolons se montre de très bonne heure dans le cas de la gemmation tandis qu'elle ne se décèle que fort tard dans le cas de la scissiparité. L'accélération porte en effet non-seulement sur l'accroissement rapide de chaque stolon, mais aussi sur l'apparition de la tête. La tête est bourgeonnée, nous l'avons vu, quand le stolon n'a encore que 7 ou 8 segments. On peut aller même plus loin et reconnaître le stolon avant qu'il y ait aucun indice d'ébauche céphalique. Cela se reconnaît : 1° aux pygidiums; 2° aux zones de prolifération ou zoonites formateurs; 3° au développement relatif des segments. De sorte qu'on peut dire que le stolon est caractérisé immédiatement dès l'origine, lorsqu'il n'y a encore que trois segments : 1° le pygidium ; 2° un segment sétigère antérieur ; 3° le zoonite formateur entre les deux. Le segment antérieur est celui qui bourgeonnera la tête. Ceci n'est pas une hypothèse, il suffit de se reporter à la fig. 10 dans le texte représentant la zone de formation de la *Myrianida* et on verra en avant de St' la réalisation de ce fait.

Dans la scissiparité, l'individualisation du stolon est de plus en plus tardive. Tous les segments sont formés quand apparaît l'ébauche céphalique. Toutefois, chez beaucoup de types, la place de ce segment est indiquée et le bourgeonnement céphalique y est toujours à l'état latent.

L'individualisation du stolon diminue de plus en plus, au fur et à mesure qu'on suit la marche graduelle de ce phénomène :

1° Le stolon se forme en un point quelconque, aux dépens d'un nombre de segments quelconque ;

2° Il se dégrade de plus en plus ; autrement dit la tête qui marque pour ainsi dire le degré de perfectionnement de son individualité, se simplifie de plus en plus et arrive même à ne plus se former du tout, (fig. 12 dans le texte) ;

3° Certaines formes peuvent se reproduire ou directement ou par stolons ;

Digitized by Google

4° Chez un certain nombre de types il ne se forme plus de stolons.

***

De l'ensemble de cet exposé il se dégage ce fait que chez les Syllidiens le mode de reproduction a pour but la dissémination des éléments génitaux. Le moyen employé est variable, ou bien les segments génitaux se détachant du corps, acquièrent des caractères spéciaux, ou bien ils restent attachés au corps, mais acquièrent encore les mêmes caractères. Il est impossible de séparer ces deux phénomènes : le premier dit génération alternante, le second génération directe, puisque les faits démontrent le passage de l'une et l'autre génération, et l'existence des deux chez une même espèce.

Le but des phénomènes de reproduction chez les Syllidiens est la dispersion de l'individu par sa fragmentation multiple. Entre la fragmentation des *Ctenodrilus* et la phase épigame des Syllidiens, on suit tous les degrés d'un phénomène qui primitivement est une véritable dissociation du corps et dont le terme ultime est une forme sexuée à caractères spéciaux, se rencontrant non seulement chez les Syllidiens, mais aussi chez les Néréidiens et certains Hésioniens. Bien qu'il paraisse y avoir de grandes différences entre ces termes extrêmes, il n'en est pas moins vrai qu'il y a entre eux toute une série de phénomènes qui les rattachent par une chaîne ininterrompue.

Digitized by Google

ACCROISSEMENT ET RÉGÉNÉRATION.

Les phénomènes d'accroissement du corps chez l'individu souche, déjà développé, et ayant les caractères de l'adulte, présentent des caractères identiques à ceux qui se passent dans la production des stolons par gemmation. Dans ce dernier cas il y a production plus active, plus abondante de segments, mais le procédé est identique.

Il y a toujours en avant d'un pygidium une zone de prolifération, qui produit des segments jeunes sur sa face proximale, la partie formatrice restant toujours attenante au pygidium. Les phénomènes de la régénération et de l'accroissement sont de même identiques. Ces différents modes de croissance du corps : gemmation, accroissement et régénération sont, au fond, des formes différentes d'un même phénomène, la production de zoonites.

L'accroissement du corps porte toujours sur la région postérieure, puisque l'antérieure est complètement formée.

La régénération peut porter à la fois sur ces deux régions. Elle a été étudiée par Pruvot (109) chez la *Syllis prolifera* au point de vue de la blastogénèse ; de plus, cet auteur a étudié chez la même espèce la régénération provoquée de la région céphalique et de la région caudale. Pruvot a été amené ainsi à comparer la régénération à la stonolisation normale et à identifier ces phénomènes, en s'appuyant particulièrement sur le mode de production du stolon de la *Syllis hyalina* (v. plus haut).

Les figures 10 à 15, Pl. x, représentent la régénération

Digitized by Google

de la queue chez *Syllis hyalina*, après la séparation de la région postérieure génitale ; ce phénomène a été étudié plus haut.

Bien des fois j'ai observé la régénération de l'extrémité céphalique ; ce fait est très fréquent chez toutes les Annélides et, outre les cas décrits par PRUVOT chez les Syllidiens, LANGERHANS, DE ST-JOSEPH, VIGUIER en ont décrit et figuré. Aussi me suis-je borné à donner deux dessins se rapportant le premier à *Syllis hyalina* (Pl. x, fig. 23), le second à *Autolytus longeferiens*, (pl. x, fig. 24) : le développement du nouveau segment céphalique suit, chez *Syllis hyalina*, une marche identique à celui qui a été décrit dans la formation de la tête du stolon, mais les deux têtes ne se ressemblent pas entièrement et diffèrent surtout par l'accroissement plus considérable des palpes dans la régénération et aussi par le moindre développement qu'y prennent les yeux. Il se forme en outre un segment tentaculaire avec deux paires de cirres et en arrière un ou plusieurs segments sétigères. Chez *A. longeferiens* (fig. 24 j'ai pu ainsi observer 9 petits segments sétigères régénérés en arrière de la tête.

Jamais, jusqu'ici, on n'a observé, dans la régénération de l'extrémité antérieure du corps, aucune trace de trompe nouvelle ; celle-ci est incapable d'être régénérée par l'animal mutilé. Nous verrons plus loin, à propos du développement embryogénique, à quoi on peut attribuer ce fait.

PHÉNOMÈNES ORGANOGÉNIQUES DANS LA STOLONISATION (BOURGEONNEMENT), L'ACCROISSEMENT ET LA RÉGÉNÉRATION.

Ces phénomènes sont identiques dans ces différents cas : il est facile de s'en rendre compte, car si les causes ne sont pas semblables, il y a production d'organes identiques par un procédé qui ne varie guère. Nous pouvons donc étudier parallèlement ces différents cas.

Digitized by Google

Accroissement et régénération chez Eusyllis monilicornis et Syllis hyalina.

(Pl. XII, fig. 4 et 5, 8 à 11).

Une coupe passant un peu en avant de l'anus, c'est-à-dire par le pygidium, de l'*Eusyllis monilicornis* (Pl. XII, fig. 8) montre nettement les trois feuillets ecto-, méso- et endodermique formant une masse à peu près pleine. L'intestin encore attenant à l'ectoderme dorsal par sa face supérieure est en continuité directe avec lui à l'orifice anal et il n'est guère possible de dire où s'arrête l'ectoderme et où commence l'endoderme. La couche périphérique est formée de cellules ectodermiques allongées irrégulièrement et normales à la surface extérieure. La moelle ventrale formée comme toujours de trois cordons longitudinaux est en relation avec l'ectoderme, mais ne présente que quelques cellules nerveuses. L'espace compris entre l'intestin et l'ectoderme est occupé par une masse cellulaire à peu près pleine, mais très facilement distincte des deux autres couches. C'est le mésoderme, où l'on ne peut encore distinguer aucune différenciation quelle qu'elle soit.

Une coupe un peu plus antérieure (fig. 9) et passant par le zoonite formateur, présente un ectoderme plus régulier et moins épais. L'intestin postérieur est encore d'un très petit calibre et est toujours cilié ; il a perdu sur la face dorsale, ses relations avec l'ectoderme et il s'est même glissé, entre les deux, quelques cellules mésodermiques. Le feuillet moyen forme encore une masse incomplètement différenciée et à peu près pleine. Cependant, on peut y distinguer déjà, grâce à l'orientation et à la position des cellules, un mésoderme somatique (*Mes. som.*) et splanchnique (*Més. spl.*)

La cavité générale est donc presque formée, mais cependant les cellules mésodermiques y sont encore disséminées

Digitized by Google

irrégulièrement et ce n'est que dans le segment un peu plus âgé qui précède, mais encore achète, qu'elle se creuse davantage (fig. 10). L'ectoderme prend de plus en plus les caractères d'un épiderme ordinaire bien qu'on n'y observe pas encore de cellules glandulaires. Quant au mésoderme, il s'est maintenant localisé beaucoup plus nettement: 1° la *splanchnopleure* dont les cellules sont encore ici arrondies, mais reliées entre elles, forme une lame, qui entoure l'intestin et qui dans la coupe en est détachée sous l'influence des réactifs ; 2° la *somatopleure* tapissant l'ectoderme ; entre les deux couches, la cavité générale. La splanchnopleure et la somatopleure conservent encore leurs relations sur la ligne médiane dorsale au point où doit se former le vaisseau dorsal. Le reste du mésoderme, occupant la partie centrale, forme trois masses assez nettes, mais réunies entre elles. Il consiste en un îlot ventral, sus-nervien, occupant la position du vaisseau ventral et en deux îlots latéraux réunis toutefois à l'îlot mésodermique médian.

Dans un segment plus antérieur sétigère (fig. 11, la coupe transversale passe un peu en avant du faisceau de soies), le mésoderme est distribué d'une façon plus régulière ; le mésoderme somatopleurique a donné naissance aux fibres circulaires et de plus, les fibres longitudinales commencent à se différencier dans les points occupés par les faisceaux dorsaux et ventraux. Quant à la masse mésodermique centrale différenciée en trois îlots, elle constitue le vaisseau ventral dans sa partie médiane ; les deux portions latérales forment les organes génitaux et les néphridies qui se détachent de cette masse. (*Ne* et *Mes. Ov.*)

L'épiderme maintenant limité beaucoup plus nettement présente deux épaississements latéraux qui ne sont autre chose que l'ébauche des glandes pédieuses si développées chez les *Eusyllis*.

***

Digitized by Google

Chez la *Syllis hyalina* les phénomènes organogéniques qui se passent dans la région postérieure du corps, sont identiques à ceux que je viens de décrire chez *Eusyllis ;* les figures 4 et 5, pl. XII montrent chez ce type, deux segments jeunes où le mésoderme est encore incomplètement différencié. Dans ce segment (fig. 4), le mésoderme présente à peu près le même stade que celui de la fig. 11, chez *Eusyllis ,* la coupe passe par le bulbe sétigère qui apparaît comme un renflement ectodermique faisant saillie dans la cavité générale. La différenciation en splanchnopleure et en somatopleure, d'où dérivent les muscles circulaires et longitudinaux, est effectuée et, comme dans le cas précédent, il existe une masse mésodermique intermédiaire, occupant principalement la ligne médiane ventrale et les deux côtés ; cette masse donnera naissance au vaisseau ventral, aux organes génitaux et néphridiens.

Dans un segment un peu plus âgé (fig. 5) cette différenciation du mésoderme est beaucoup plus accusée.

La partie de la somatopleure, située de chaque côté de la chaîne nerveuse, s'est accrue et épaissie et a donné naissance aux deux faisceaux musculaires ventraux qui sont nettement caractérisés. La transformation des cellules mésodermiques en fibres musculaires qui doivent constituer les faisceaux dorsaux est moins complète.

La portion mésodermique intermédiaire s'est maintenant différenciée davantage. Sur la ligne médiane ventrale existe un amas bien distinct qu'on reconnaît pour être le vaisseau ventral, bien que la lumière n'en soit pas encore apparente. De chaque côté existe un amas de cellules mésodermiques qu'on reconnaît pour de jeunes ovules déjà facilement reconnaissables, ce sont donc là les ébauches des glandes génitales femelles. On les retrouve de plus en plus différenciées au fur et à mesure qu'on marche vers l'extrémité antérieure.

Les rapports des glandes génitales avec le mésoderne

Digitized by Google

ventral existent encore, par l'intermédiaire de cellules mésodermiques qui forment une traînée du vaisseau ventral à la glande génitale. Ces rapports sont conservés dans les segments plus âgés. Le vaisseau génital, qui occupe le centre des glandes génitales (fig. 6 et fig. 31 *Vg.*), part du vaisseau ventral et n'est autre chose que la bande unissant les îlots mésodermiques médian et latéraux. Originairement, les glandes génitales naissent donc sur la portion ventrale médiane du mésoderme, sur le vaisseau ventral autrement dit. Ce cas est parfaitement réalisé quand les glandes génitales apparaissent de très bonne heure, comme c'est le cas présenté par les fig. 4 et 5, pl. XII. Quand au contraire elles apparaissent plus tardivement, elles semblent naître loin du vaisseau ventral, sur le vaisseau génital ; au fond, l'origine est la même, le vaisseau génital étant un bourgeonnement lui-même du vaisseau ventral.

Les néphridies, à cette époque, forment une masse encore pleine *Ne* qui s'est totalement détachée et éloignée de l'îlot mésodermique latéral.

***

Dans les phénomènes de stolonisation, nous avons non seulement à étudier la formation des nouveaux segments à l'extrémité postérieure du corps, mais aussi la formation des segments antérieurs et surtout du segment céphalique.

Étudions d'abord les phénomènes organogéniques qui se passent dans la formation des segments postérieurs d'un stolon. Nous savons qu'on peut étudier la croissance d'un segment sur un même stolon, puisque celui-ci continue à se développer après sa formation.

Les figures 17, 18, 19, pl. XI, nous montrent trois segments d'âges différents, pris dans un stolon mâle de *Myrianida*. La première (fig. 17) représente une coupe passant par un segment très jeune. Les trois feuillets ecto-, meso- et endodermique sont représentés. Ils existent du

Digitized by Google

reste dans toute la longueur de la chaîne des stolons. L'intestin représentant l'endoderme a partout à peu près la même structure, il se retrécit seulement dans la région postérieure de chaque stolon et y présente souvent une plus grande quantité de noyaux dont un grand nombre en division. L'ectoderme forme une couche épaisse pluricellulaire, formée de cellules arrondies, petites et revêtues par une mince cuticule. Le mésoderme forme une masse pleine occupant tout l'espace compris entre l'intestin et l'ectoderme. Les cellules mésodermiques se distinguent assez nettement des cellules ectodermiques par plusieurs caractères : leur taille est un peu plus grande, leur coloration est toujours plus vive ; et bien qu'il n'y ait pas de séparation nette entre le mésoderme et l'ectoderme, il existe pourtant un plan de clivage qui délimite suffisamment les deux feuillets.

Un segment un peu plus âgé est représenté par la figure 18. La structure de l'ectoderme est ici plus caractérisée, les cellules s'orientent normalement à la surface et prennent l'aspect des cellules columnaires épidermiques qui ont été signalées plus haut chez *Myrianida*. La cavité générale n'est pas encore formée. Cependant la masse mésodermique, primitivement compacte, présente une différenciation manifeste. Les cellules voisines de l'intestin se sont aplaties pour constituer la splanchnopleure, tandis que contre l'ectoderme, on distingue déjà l'orientation des fibres circulaires. Les vaisseaux dorsal et ventral existent ; toutefois on n'y distingue pas très bien encore la structure d'un tronc vasculaire. Ils sont surtout marqués par la présence d'un liquide coagulé par les réactifs qui n'est autre chose que le sang ; celui-ci semble pour ainsi dire circuler dans les mailles de cette masse cellulaire non encore différenciée en vaisseau.

Les cellules mésodermiques occupent toute la partie comprise entre l'intestin et l'ectoderme, mais elles présen-

Digitized by Google

tent une condensation plus marquée en certains points, particulièrement de chaque côté de la chaîne nerveuse ventrale, où il y aura formation de faisceaux musculaires ventraux et latéraux. Ces masses mésodermiques représentent peut-être les organes génitaux comme nous l'avons vu plus haut, mais dans les stolons mâles des *Myrianida* il n'y a que les premiers segments qui présentent des glandes sexuelles. C'est à la place de ces îlots mésodermiques que naissent en tout cas les muscles si développés de la rame dorsale.

Enfin, la figure 19 représente un segment encore jeune mais dans lequel les différents organes mésodermiques sont suffisamment différenciés. Une sorte de clivage s'est effectuée tout autour de l'intestin, en dehors bien entendu de la splanchnopleure, et la cavité générale s'est ainsi constituée. Les muscles longitudinaux et ventraux commencent à se caractériser par la transformation sur place des cellules mésodermiques en fibres musculaires longitudinales. L'ectoderme lui-même présente la structure de l'épithélium que nous avons signalé, et des glandes à mucus se rencontrent surtout à la face inférieure du pied.

Soies natatoires. — Les parapodes, dont je n'ai pas encore parlé, se caractérisent dès l'origine par l'apparition à l'intérieur de l'ectoderme de très petites soies, dont la première est un acicule. Le mamelon sétigère, d'abord rudimentaire et plein, s'accroît de plus en plus et finit par se creuser en restant largement ouvert dans la cavité générale. Les soies natatoires, représentant la rame dorsale, apparaissent de très bonne heure dans le cas de stolonisation en chaîne, mais toujours après la formation du mamelon sétigère ventral et du cirre dorsal. Elles apparaissent entre deux appendices, sous la forme d'un amas de cellules ectodermiques proliférant activement, et se colorant par cela même plus vivement que les cellules environnantes. (fig. 19, *S. n.*). Grâce à cette prolifération cellulaire active il ne tarde pas à se former un bourrelet toujours en relation avec l'ectoderme,

Digitized by Google

mais faisant saillie dans la cavité générale (fig. 26). La première soie qui se forme est comme toujours un acicule, situé à la face inférieure du mamelon. Le mamelon sétigère s'accroît de plus en plus (fig. 27), en même temps que des muscles spéciaux *M. Rd.* se mettent en relation avec lui. Les soies jeunes, encore contenues dans le mamelon, forment une masse serrée, où elles sont arrangées régulièrement, restant parallèles entre elles. Elles se terminent toujours à leur extrémité interne par une cellule basilaire, productrice de la soie. La figure 3, pl. XII, montre le faisceau de soies natatoires à peu près complètement formé.

***

Chez les autres Autolytés à bourgeonnement, les phénomènes de prolifération sont à peu près identiques. Je représente pl. XIII, fig. 13, une coupe passant par un segment jeune d'un stolon femelle d'*Autolytus Edwarsi*; sous l'influence des réactifs, un clivage s'est produit entre le mésoderme, l'intestin et l'ectoderme. Ici les cellules mésodermiques qui forment encore une masse pleine, se distinguent très facilement par leur grande taille. Les muscles dorsaux et ventraux se différencient déjà, ainsi que les vaisseaux et la splanchnopleure. De chaque côté du vaisseau ventral existe une sorte de cordon sur la signification duquel je ne suis pas fixé. Ces cordons ressemblent à ce que SEMPER a désigné chez les Naïdes sous le nom de bourrelets branchiaux (1).

***

La région céphalique du stolon se forme, nous l'avons vu, par un bourgeonnement primitivement dorsal du segment sétigère le plus antérieur.

Une coupe transversale, passant par le segment antérieur du 3e stolon de la chaîne de Myrianide, est figurée pl. XI,

(1) SEMPER, loc. cit., p. 309. (*Kiemengangwulste*).

Digitized by Google

fig. 20. L'épaississement céphalique est, comme on le voit, purement ectodermique et est surtout accusé par deux mamelons latéraux où les cellules ectodermiques sont plus condensées et prolifèrent davantage. C'est là l'ébauche du futur cerveau. Comme le démontre cette coupe, le bourrelet céphalique naît sur un segment génital. (V. également pl. XIII, fig. 11, *C*) *Autolytus Edwarsi*.

Ce bourrelet céphalique continue à s'accroître comme il a été dit plus haut. Je ne puis ici multiplier les figures, et je me contenterai de donner deux coupes transversales passant par le bourrelet céphalique du 12e stolon. (Pl. XI, fig. 21 et 22) et une autre longitudinale (pl. XI, fig. 28).

Le cerveau est ici bien caractérisé par la présence de la substance médullaire centrale et des cellules nerveuses. La substance centrale envoie postérieurement deux connectifs qui entourent l'intestin et se mettent en relation avec la moelle ventrale. Ces connectifs sont issus du cerveau lui-même.

La substance centrale présente deux centres antéro-inférieur et postéro-supérieur (fig. 28, pl. XI et fig. 1, pl. XIII), séparés par un léger sillon.

Lorsque le stolon est arrivé à maturité, le cerveau atteint un degré de différenciation aussi élevé que chez les individus souches. Il envoie des nerfs aux appendices céphaliques (fig. 21, pl. XI et fig. 1, pl. XIII), comme cela a été décrit plus haut pour le cerveau des formes souches.

Il existe de plus des amas de cellules nerveuses très importants, correspondant aux yeux (pl. XIII, fig. 1) et surtout un amas dorsal considérable.

Nous avons vu plus haut la formation des yeux, il est donc inutile de reparler ici de ces organes.

L'origine de la substance centrale résulte, comme semble le prouver la structure observée dans un bourgeon céphalique d'*Autolytus Edwarsi*, de la fusion de cellules nerveuses dont les filaments s'enchevêtrent et produisent cette substance finement ponctuée qui caractérise la partie

Digitized by Google

centrale du cerveau (pl. XIII, fig. 12). Le bourrelet céphalique, de dorsal qu'il était, s'étend peu à peu, comme nous l'avons vu plus haut, pour gagner les régions latérales et ventrales. La marche des connectifs nerveux, qui unissent le centre cérébroïde du stolon et la moelle ventrale, suit le même processus, les connectifs se différencient au fur et à mesure que les segments céphalique et tentaculaire se complètent. La différenciation se fait, par conséquent, d'avant en arrière (pl. XI, fig. 21 et 22). Cette formation est toujours ectodermique, et la différenciation des éléments nerveux se fait toujours *in situ*.

Le collier nerveux dans la chaîne de *Myrianida*, dont il a été longuement question plus haut, ne commence guère à être complet que vers le 10e ou 11e stolon de la chaîne.

Toutefois, la moelle ventrale existe d'un bout à l'autre de la chaîne de stolons et reste toujours en continuité directe avec la moelle ventrale de la souche. Mais, à cause des zones de prolifération qui existent à l'extrémité de chacun des stolons, et dans lesquelles le tissu nerveux n'est qu'incomplètement différencié, on conçoit facilement que chaque stolon a pour ainsi dire son indépendance, surtout vers l'extrémité de la chaîne. D'un autre côté, la zone de prolifération si active qui suit immédiatement la souche et où tous les tissus sont à l'état embryonnaire, doit être un obstacle pour la transmission des impressions ressenties par un membre de la chaîne aux centres nerveux de la souche.

En résumé, il existe là une sorte de *système nerveux colonial* : les centres nerveux de la souche et de tous les stolons étant en continuité par la moelle ventrale. On peut dire, cependant, qu'au fur et à mesure que les centres nerveux cérébroïdes des stolons se développent, l'indépendance sensitive se manifeste de plus en plus dans chacun de ceux-ci, jusqu'à devenir complète dans les derniers stolons à peu près mûrs et surtout dans les stolons qui se sont séparés.

Digitized by Google

GLANDES GÉNITALES

Nos connaissances sur les glandes génitales des Syllidiens sont fort peu étendues ; les auteurs qui les signalent se bornent tout au plus à indiquer leur place et leur répartition dans les différents segments. ALBERT (**102**) est le seul auteur qui se soit occupé des glandes génitales en employant la méthode des coupes et qui nous donne quelques renseignements sur ce point de l'anatomie. Il constate que les organes génitaux chez *Syllis* (*Haplosyllis*) *aurantiaca* sont placés dans la région antérieure du segment, de chaque côté du tube digestif ; il y observe un vaisseau pulsatile qu'il croit analogue à l'invagination aveugle du système sanguin que CLAPARÈDE a décrit chez *Nereis Dumerilii*. Mais le peu de transparence des téguments et le manque de coloration du sang rendent cette étude fort difficile.

***

Les considérations que j'ai exposées plus haut, relativement à la reproduction, me dispensent d'entrer dans de longs détails sur la répartition des organes génitaux. Nous avons vu, en effet, que les différents modes de reproduction sont en relation directe avec la répartition des segments génitaux. Chez les Syllidiens à génération directe, les organes génitaux sont situés dans la région qui suit immédiatement la trompe (Exogonés et Eusyllidés) et quelquefois même dans la région proboscidienne (*A. longeferiens*).

Digitized by Google

Chez les Syllidiens stolonifères, les segments génitaux sont presque toujours localisés dans les segments postérieurs, excepté pourtant chez quelques Autolytés scissipares (*A. pictus*, *Procerastea*, etc.) où ils commencent peu après la trompe vers le 14e segment sétigère.

Ovaires. — Si nous étudions ces organes sur des animaux où ils sont déjà bien développés, on leur trouve une structure à peu près uniformément constante.

Chez *Haplosyllis hamata*, par exemple, (pl. XII, fig. 7) les ovaires situés de part et d'autre de l'intestin, occupent les régions latérales de la cavité générale, s'étendant en deux lames entourant l'intestin, l'une ventrale, l'autre dorsale. Dans le cas observé, les ovaires, étant encore assez éloignés de la maturité, n'occupent pas entièrement toute la partie libre de la cavité générale et ceux d'un même segment n'atteignent pas encore les lignes ventrale et dorsale occupées par les troncs vasculaires longitudinaux. A cet état les œufs bien que formant une masse compacte, conservent encore leur forme sphérique. Le centre de l'ovaire est occupé par un gros vaisseau *V. g.*, dilaté en une ampoule volumineuse remplie de liquide sanguin, retenu aux téguments par une sorte de ligament *C. g.* Si l'on suit la série des coupes, ou mieux si l'on examine, sur le vivant, des individus se prêtant bien à ce genre d'observation, on s'aperçoit que ce vaisseau génital part du vaisseau ventral, en arrière du dissépiment. Il se dirige transversalement vers la cavité pédieuse où il pénètre à peine ; d'un calibre assez réduit pendant son parcours, il se renfle à son extrémité distale en une vésicule très volumineuse. Il n'est pas contractile et sur aucun exemplaire, chez tous les Syllidiens que j'ai examinés à ce point de vue, je n'ai observé de mouvements de contraction. Les ovules les plus jeunes formant la masse germinative sont situés en *C. g.* sur le vaisseau sanguin ; les plus volumineux, c'est-à-dire les plus âgés sont au contraire situés dans les points les plus rapprochés de

Digitized by Google

la ligne médiane. Ajoutons enfin que chaque œuf est entouré d'une mince membrane folliculaire sur la formation de laquelle nous devrons revenir en étudiant les phénomènes intimes de l'ovogénèse.

Chez les autres Syllidiens nous observons une disposition en tout semblable ; le degré de maturité de l'ovaire seul varie. Partout l'on rencontre l'anse génitale (pl. XII, fig. 6, 16, 18, *V. g.*), et dans son voisinage les jeunes ovules qui prennent naissance sur les parois. Tel est l'état que l'on rencontre le plus fréquemment.

Mais si l'on suit pas à pas la formation des glandes génitales en les étudiant à leur origine, voici ce que l'on peut observer. Chez *Syllis hyalina* je représente trois degrés de la différenciation de l'ovaire (pl. XII, fig. 4, 5 et 6) pris chez un même individu, mais dans des segments de plus en plus âgés. Dans le premier stade (fig. 4) comme nous l'avons vu en étudiant l'organogénie, l'ovaire prend naissance aux dépens des deux masses mésodermiques latérales rattachées aux cellules mésodermiques qui plus tard formeront le tronc vasculaire ventral. Puis (fig. 5) l'ovaire se différencie davantage et n'est plus rattaché au vaisseau ventral que par une petite traînée de cellules. A ce stade les vaisseaux ne sont pas encore complètement formés. Le vaisseau ventral est marqué par un amas de cellules sous l'intestin ; de même le vaisseau génital est représenté par cette traînée de cellules reliant le vaisseau ventral à l'ovaire. Dans la figure 6, le vaisseau génital *V. g.* rattache encore l'ovaire au vaisseau ventral.

On peut suivre de même cette formation chez *Eusyllis monilicornis* où la série des stades est représentée par les figures 8, 9, 10, 11, 18; les figures 13 et 16 représentent des ovaires mûrs. Le processus de formation est encore ici identique, et les relations des ovaires avec le vaisseau ventral sont manifestes. Ces phénomènes se constatent facilement lorsque les glandes génitales apparaissent dans des

Digitized by Google

segments jeunes, c'est ce qui se produit dans les régions postérieures des individus en voie de sexuation et surtout dans les phénomènes de stolonisation par voie de bourgeonnement. La fig. 14, pl. XIII, représente l'ovaire jeune d'un stolon d'*Autolytus Edwarsi* et ici les relations avec le vaisseau ventral sont très nettes, à tel point que l'ovaire apparaît comme naissant sur le vaisseau ventral, bien qu'il existe un vaisseau génital en cœcum.

Lorsque les glandes génitales apparaissent plus tardivement, quand le segment est déjà bien formé, et ce cas très fréquent se rencontre pour les segments moyens des Syllidiens à reproduction directe et de beaucoup de Syllidiens à stolonisation fissipare, elles paraissent prendre naissance loin du vaisseau ventral, sur un cœcum sanguin. Au fond les processus sont les mêmes; il y a accélération dans les phénomènes organogéniques, les organes génitaux apparaissent comme des bourgeons du vaisseau ventral puis s'en éloignent peu à peu, et ne lui sont plus rattachés que par le vaisseau génital. De sorte que définitivement on retombe dans des faits du même ordre : les produits génitaux naissent sur un cœcum sanguin, dans le voisinage des parois latérales du corps (pl. XII, fig. 6, 7 et 18).

La figure schématique représentée pl. VIII, fig. 42, montre les rapports des glandes génitales, du système sanguin et des organes segmentaires, dans un segment.

Ovogénèse. — Lorsqu'on examine un ovaire suffisamment jeune (Pl. XII, fig. 4 et 6, 10 et 11) ou bien encore un ovaire plus âgé dans le point voisin du cœcum génital où il y a prolifération active des cellules ovariennes (Pl. XII, fig. 6, 7, 18, *C.g.*), on ne distingue aucune différence entre les cellules qui composent cette *masse germinative*. Elles sont toutes arrondies, elles ont les mêmes dimensions et la même structure. Elles ont alors de 3 à 6 μ de diamètre. Parmi ces cellules quelques-unes seulement acquièrent une taille plus grande, leur noyau s'agrandit beaucoup, elles de-

Digitized by Google

viennent en un mot des ovules. Les autres n'augmentent guère de volume et forment, dans la région germinative de l'ovaire, une masse où sont plongés les ovules jeunes mais déjà différenciés par leur taille (Fig. 5, 6, 7, 18) ; peu à peu elles s'orientent autour de ces ovules, s'aplatissent autour d'eux et forment une membrane enveloppante, le *follicule*. On peut suivre cette formation sur un même ovaire puisqu'on y rencontre des ovules à tous les degrés de maturité. Cependant j'ai figuré à part le développement d'un œuf en reconstituant les différents stades d'après ses dimensions chez *Eusyllis monilicornis* (Pl. XII, fig. 19 à 30).

Les cellules jeunes (fig. 19), plongées dans la masse germinative, sont arrondies, avec noyau central. Celles qui doivent se transformer en ovules se distinguent d'abord par leur taille, puis par la dimension du noyau ou vésicule germinative et enfin par l'apparition d'un nucléole (tache germinative) se colorant fortement. A ce stade (fig. 19), la celluleovulaire a un diamètre de 9 à 10 μ. Les cellules qui doivent former l'enveloppe folliculaire n'atteignent pas cette dernière taille et ne dépassent guère 6 à 8 μ.

Les jeunes ovules augmentent rapidement de volume (fig. 20 et 21) en restant plongés dans la masse des cellules.

Les cellules les plus voisines de l'ovule s'orientent autour de lui, et il se constitue ainsi un épithélium folliculaire dont les éléments d'abord disjoints (fig. 20 et 21) ne tardent pas à devenir adjacents et à s'unir intimement pour former la membrane folliculaire (fig. 22).

A ce stade l'ovule, d'un diamètre de 35 à 50 μ, a une forme assez irrégulière. La vésicule germinative, très volumineuse, est à peu près régulièrement sphérique et a un diamètre de 20 μ avec un nucléole ou tache germinative de 6 μ. Ce dernier est d'abord homogène (fig. 20 et 21) et paraît renfermer toute la nucléine du noyau; il est toujours excentrique. La substance nucléaire, le caryoplasme, est

Digitized by Google

homogène, et c'est à peine si on peut y distinguer quelques grains plus colorés. On voit alors apparaître, au milieu du nucléole, une tache claire d'abord très petite, qui s'accroît de plus en plus, et le nucléole subit dans sa constitution une série de transformations dont les phases principales sont représentées par les fig. 23 à 30. Ces phénomènes sont antérieurs à la maturation de l'œuf. Pendant qu'ils s'effectuent, en effet, l'ovule continue à s'accroître, et ils se terminent seulement quand l'œuf a atteint sa taille définitive et est arrivé à maturité.

La tache claire du nucléole augmente peu à peu de volume, en même temps qu'elle paraît s'éloigner et vouloir se séparer de la partie chromatique (fig. 23 à 25) ; le nucléole apparaît alors comme formé de deux parties distinctes : l'une sphérique, claire, formée d'une substance probablement liquide et insensible aux colorants, l'autre ayant la forme d'un croissant appliqué par sa concavité sur la tache claire. Puis (fig. 26), les deux parties semblent devenir absolument indépendantes et seulement juxtaposées. Mais cette séparation n'est que temporaire, car un ovule un peu plus âgé (fig. 27) montre les deux parties du nucléole, unies intimement. La tache claire est alors beaucoup plus volumineuse que la partie chromatique qui a repris la forme d'un croissant ou plutôt d'une calotte, dont les cornes se sont allongées.

L'ovule présente alors ses dimensions à peu près définitives et n'est plus éloigné de sa maturité. On rencontre, en effet, dans des individus arrivés à maturité sexuelle, ces œufs avec d'autres complètement mûrs (Fig. 13 et 16, pl. XII).

La partie claire du nucléole, dont les limites étaient d'abord très nettes, semble diffluer, et le caryoplasme nucléaire semble pénétrer dans le nucléole pour remplacer ce que celui-ci a perdu (fig. 28 et 29). En même temps, le croissant de nucléine diminue de volume, des filaments

Digitized by Google

nucléiniens apparaissent dans toute la substance du noyau et augmentent de plus en plus. L'aspect représenté fig. 29 démontre clairement l'origine des filaments nucléiniens : la partie chromatique du nucléole se résout en filaments qui remplissent peu à peu tout le noyau. Dans les œufs mûrs (fig. 30) toute trace de nucléole a disparu ; en revanche les filaments nucléiniens, provenant de la partie chromatique du nucléole, sont très abondants. L'œuf a alors un diamètre de 80 à 100 μ.

En même temps que ces derniers phénomènes se passent, la formation de la membrane vitelline s'est effectuée et les fig. 27 et 30 montrent deux phases de ce phénomène. C'est d'abord une condensation superficicielle (fig. 27) du protoplasme de l'œuf, se colorant plus vivement que le reste. Puis cette partie superficielle devient de plus en plus indépendante et se sépare de l'ovule (fig. 30). La membrane vitelline est ainsi constituée. A ce stade, l'œuf a donc deux membranes, l'une externe le *follicule* de nature cellulaire, l'autre, la *membrane vitelline,* formée par l'œuf lui-même.

Les membranes folliculaires de chaque ovule, d'abord absolument distinctes et indépendantes dès l'origine, ne tardent pas à se fusionner entre elles par suite de la compression réciproque des œufs, de sorte qu'une même membrane folliculaire paraît appartenir à deux œufs différents. La dualité des follicules est cependant encore accusée aux angles.

Les œufs des Autolytés ne présentent pas de membrane folliculaire (Pl. XIII, fig. 14 et 15).

La constitution de la vésicule germinative en deux sphères distinctes existe chez certains mollusques (FLEMMING).

***

Testicules. — Pour étudier les glandes mâles, il faut les prendre à un stade encore peu avancé de leur développe-

Digitized by Google

ment. On peut alors les étudier sur le vivant soit en ouvrant l'animal, soit par transparence, et compléter ses recherches par l'étude des coupes.

Le testicule est, comme l'ovaire, une glande dont l'axe est occupé par un cœcum sanguin provenant du vaisseau ventral ; à ce point de vue l'analogie des deux glandes est complète. Mais elles diffèrent par le mode de production des éléments ; tandis que les cellules germinatives de l'ovaire naissent immédiatement sur le vaisseau génital, les cellules mères du testicule naissent sur des tubes étroits s'abouchant sur ce vaisseau. Ces tubes d'un calibre très réduit rayonnent de la vésicule sanguine et s'étendent suivant un trajet sinueux dans la cavité générale (fig. 31 et 32). Mais ils restent adjacents, et tant que le testicule est encore assez jeune, ils conservent l'aspect d'une glande compacte s'étendant dorsalement et ventralement autour de l'intestin et envoyant des prolongements dans la cavité pédieuse. En un mot les testicules remplissent la cavité générale et distendent le corps en comprimant l'intestin tout comme les ovaires.

La formation des testicules se fait d'une façon identique à celle des ovaires. Quand ils apparaissent dans des segments déjà âgés, ils semblent naître loin du vaisseau génital. Dans le processus de la stolonisation par bourgeonnement, dans lequel les testicules se montrent de très bonne heure, quand le segment est encore très jeune, les testicules se forment aux dépens d'une masse mésodermique latérale, immédiatement rattachée au mésoderme ventral (Pl. XI, fig. 20 ; Pl. XII, 1 *a*, 1 *b* et 2). Le vaisseau génital (*Vg.* fig. 1 *a*) se constitue par la suite, c'est là évidemment un processus abrégé et les deux cas sont, au fond, identiques.

Spermatogénèse. — Les phénomènes intimes de la spermatogénèse sont très difficiles à suivre chez les Syllidiens à cause de la petite taille des éléments, les *spermatogonies*

Digitized by Google

ou cellules-mères n'ayant que de 3 à 4 μ de diamètre à l'origine. La spermatogénèse a été étudiée chez les Annélides en 1861 par CLAPARÈDE, chez *Clitellio arenarius*, mais incomplètement (1); en 1880, par BLOMFIELD chez le *Lumbricus* (2); en 1882, par SABATIER chez *Salmacyna* (3). En 1884, JENSEN reprend cette étude chez *Cletellio arenarius* (4); EISIG (1887), l'étudie chez les Capitellides (5) et PICTET (1891) chez un Phyllodocien : *Eteone pterophora* (6).

Enfin ROULE l'a étudiée chez *Enchytræïdes Marioni* (7).

A part le processus observé par PICTET chez *Eteone pterophora*, le cycle évolutif des éléments séminaux est généralement peu variable chez les Annélides.

Une cellule-mère : spermatogonie (*spermatospore* BLOMFIELD, *spermoblaste*, ROULE) donne naissance par une série de divisions nucléaires à une masse, le spermatogemme (JENSEN) ou spermastophère (BLOMFIELD, EISIG) à la périphérie de laquelle se groupent les spermatocytes (*spermatoblastes*, BLOMFIELD, EISIG) et dont le centre est occupé par une masse protoplasmique, le *blastophore* (BLOMFIELD) ou *cytophore* (JENSEN).

Les *spermatocytes* donnent naissance aux spermatozoïdes; cependant d'après la nomenclature de LA VALLETTE ST-

---

(1) CLAPARÈDE. Études anatomiques sur les Annélides, Turbellariés, etc. *Mém. Soc. Phys. Hist. Naturelle de Genève.* T. XVI. 1re partie.

(2) BLOMFIELD, J. Development of the spermatozoa. Part I *Lumbricus. Quart. Journ. Micr. Sc.* (2) vol. XX. 1880.

(3) SABATIER A. La spermatogénèse chez les Annélides et les Vertébrés. (*C. R. Ac. Sc.* 1882, p. 172 et p. 1097).

(4) JENSEN. Recherches sur la spermatogénèse. *Arch. de Biologie*, T. IV, 1884, p. 37.

(5) EISIG. Monographie der Capitelliden des Golfes von Neapel. *Fauna und Flora :* 16 monograph. 1887.

(6) PICTET. Recherches sur la spermatogénèse de quelques Invertébrés de la Méditerranée. *Mitth. aus des Zool. Stat. zu Neapel.* 10 Bd. 1891, p. 129.

(7) ROULE. Études sur le Développement des Annélides. *Ann. des Sc. Nat.* 7e série, t. 7. 1889, p. 314.

Digitized by Google

George et de Pictet, il faudrait appeler *spermatide* toute cellule qui donne naissance à un spermatozoïde.

Les spermatogonies chez les Syllidiens, sont des cellules sphériques dont les dimensions varient selon le degré de maturité, mais restent toujours très petites. A cause de la différence d'âge des segments génitaux, le degré de maturité des éléments n'est pas le même chez un même individu ni dans un même testicule. On peut en effet trouver dans un segment génital (fig. 31, Pl. XII) des éléments libres, des spermatozoïdes mûrs (*Sp.*), tandis que dans un point voisin du vaisseau génital *Vg.* les éléments sont encore à l'état de petites cellules de 3 ou 4 μ de diamètre qui sont les cellules-mères ou spermatogonies (fig. 32). Ces cellules-mères naissent sur les parois d'un vaisseau sanguin comme les jeunes ovules, avec cette différence qu'au lieu de naître directement sur le cœcum génital, comme c'est le cas dans l'ovogenèse, elles naissent sur des productions tubulaires de ce cœcum.

Les cellules-mères les plus petites ont de 3 à 4 μ de diamètre ; elles sont régulièrement sphériques avec un noyau central (fig. 33) et sont disposées, comme nous l'avons dit, de façon à figurer un tube séminal dont le calibre total peut être de 10 μ, la lumière ayant 4 μ. Ce tube persiste tant que les éléments restent assez jeunes, mais quand ils ont atteint leur taille à peu près définitive, cet arrangement est détruit, ce qui fait que, dans les parties périphériques du testicule (fig. 31), la disposition n'est plus la même.

Lorsque les spermatogonies ont atteint un diamètre de 6 μ, elles ont l'aspect représenté par les figures 35 *a* et 35 *b*. Examinée à l'état frais, la cellule-mère a l'aspect d'une sphère finement granulée, avec une partie centrale claire, le noyau (fig. 35 *b*). Si l'on traite par un réactif fixateur, puis par un colorant, le noyau se colore rapidement d'une façon intense, tandis que le reste du contenu se teinte légèrement d'une façon uniforme. La spermatogonie continue à

Digitized by Google

s'accroître, mais sa structure ne varie guère ; le noyau seul, augmente relativement de volume, et lorsque la cellule a atteint un diamètre de 8 μ, elle a l'aspect représenté Pl. XII, fig. 36 *a* (coloration) et 36 *b* (frais).

C'est à partir de ce moment que les phénomènes de division nucléaire viennent transformer la spermatogonie en une masse moniliforme. La petitesse de ces éléments est un obstacle presque insurmontable pour l'étude des phénomènes intimes qui se passent alors. Les figures 37 et 38 représentent deux de ces masses, lorsqu'elles ont 10 et 11 μ; dans la première, les phénomènes de division acinétique sont moins avancés, tandis que dans la seconde ils sont à peu près terminés. La spermatogonie s'est alors différenciée en un certain nombre de cellules-filles groupées à la périphérie, les *spermatocytes*, tandis que le centre est occupé par une masse indivise le *cytophore*. C'est un *spermatogemme*.

La figure 39 montre un spermatogemme plus avancé, et au commencement de l'évolution des spermatocytes en spermatozoïdes. L'un d'eux est déjà en voie de se transformer et montre la queue d'un spermatozoïde.

La fig. 40 *a* montre en coupe optique un spermatogemme à l'état de maturité. A ce stade il possède un diamètre de 13 ou 14 μ. La couche des spermatozoïdes qui occupe toute la périphérie de cette sphère est peu distincte et il est fort difficile de distinguer les têtes de chacun des spermatozoïdes. Le centre de la sphère montre une masse cytophorale, au milieu de laquelle on voit des sphérules réfringents à double contour et dont le diamètre est de 3 à 4 μ. A cet état le spermatogemme est libre dans la cavité générale et se meut grâce aux mouvements rapides des queues des spermatozoïdes. La figure 40 *b* montre la dissociation des éléments d'un spermatogemme. Les spermatozoïdes se séparent par paquets plus ou moins volumineux qui se meuvent très vivement, abondonnant la masse cytophorale.

Digitized by Google

Lorsqu'on ouvre un individu à peu près mûr on rencontre aussi très souvent des paquets composés d'un plus ou moins grand nombre de spermatozoïdes qui finissent par se dissocier entièrement. Le spermatozoïde mûr se meut alors isolément dans la cavité générale.

Les figures 41 et 42 montrent le spermatozoïde mûr et libre. La tête a une longueur totale de 3 μ tandis que la queue atteint 20 à 25 μ. La tête paraît formée de trois parties : la partie supérieure, la *coiffe céphalique* qui provient, d'après Pictet, du retrait de la nucléine ; la partie moyenne qui est la portion principale de la tête et enfin un corpuscule inférieur sur lequel paraît s'insérer la queue et qui est le *noyau accessoire* ou *Nebenkern*. En réalité, comme l'a démontré maintes fois Pictet, la queue ne s'insère pas sur cette dernière partie qui est destinée à être éliminée.

La figure 43 montre un cas de spermatozoïde double que j'ai rencontré chez *Eusyllis monilicornis*, la soudure a porté sur la tête seulement et les dimensions de celle-ci sont à peu près doubles de celles d'un zoosperme ordinaire. Enfin la figure 44 montre un stade de l'évolution de la spermatogonie que j'ai très souvent observé. Un petit sphérule réfringent lui est accolé ; est-ce un corpuscule de rebut ?

Quand les spermatozoïdes sont devenus mûrs, ils emplissent la cavité générale qui en est distendue. En même temps, pour laisser plus de place aux éléments génitaux, le tube digestif se rétrécit énormément et se réduit jusqu'à avoir l'aspect d'un mince tube à lumière très petite (Pl. xiii, fig. 6).

Les néphridies, à cette époque, ont considérablement augmenté de volume ; leurs parois se distendent et l'ouverture interne ou néphrostome devenue très large, laisse facilement pénétrer les spermatozoïdes, qui remplissent la cavité néphridienne (fig. 6, Pl. xiii). C'est à ce moment que le Syllidien est à maturité, qu'il s'agisse d'une forme épigame ou d'un stolon mûr d'un Syllidien schizo-

Digitized by Google

game. La forme sexuée libre, à cette époque, est pourvue de tous les caractères sexuels décrits plus haut : exagération de l'appareil sensoriel et développement d'un appareil locomoteur spécial pour la natation, dont le but, par la rencontre des sexes, est la fécondation.

Digitized by Google

DÉVELOPPEMENT LARVAIRE.

Je ne m'occuperai du développement des Syllidiens qu'au point de vue des différentes phases du développement larvaire (1). Je me suis surtout préoccupé de l'étude de la morphologie externe et de la formation du tube digestif.

Nos connaissances sur le développement des Syllidiens sont dues aux travaux d'Œrsted, Max Muller, Agassiz, Greff et Viguier. Œrsted (18), a étudié plusieurs phases du développement de l'*Exogone naïdina*; Max Muller (35) a figuré plusieurs larves rencontrées dans le sac ovigère, c'est-à-dire avant l'éclosion, de la *Sacconereis helgolandica*. Agassiz (43) a suivi chez l'*Autolytus cornutus* le développement de la larve de l'éclosion à l'état adulte, mais les renseignements qu'il donne sont très succincts et ses dessins trop incomplets et inexacts. Greff (76) donne quelques bonnes figures des stades larvaires qu'il a rencontrées dans le sac ovigère de sa *Sacconereis canariensis*.

Enfin Viguier a suivi le développement de l'*Exogone gemmifera*, mais on verra plus loin que mes observations ne concordent pas, surtout pour le développement de la trompe, avec les siennes.

J'ai étudié le développement complet chez un Eusyllidé : l'*Eusyllis monilicornis*, et chez un Autolyté : l'*Autolytus Edwarsi*, en outre j'ai retrouvé chez beaucoup d'autres types des phases larvaires qui complètent et confirment les observations que j'ai faites chez ces deux types.

(1) La formation des feuillets blastodermiques et leur destination ultérieure trouveront leur place dans un autre travail.

Digitized by Google

***

Nous commencerons cette étude par le type *Autolyté* qui présente un développement à éclosion précoce et où par suite on a le plus de chance de rencontrer le cycle des phases larvaires le plus développé.

J'ai pu observer chez la *Myrianida* les premières phases de la segmentation de l'œuf et je les ai figurées Pl. XIV, fig. 1 à 10.

Les œufs, comme nous l'avons vu déjà, se développent, chez les Autolytés, dans un sac ovigère placé sur la face ventrale de la forme sexuée (*Sacconereis*), et ils y demeurent jusqu'à l'éclosion. Il y a donc une véritable gestation et ce fait ajoute encore à ce qu'a de remarquable le mode de reproduction des Syllidiens. L'œuf de la *Myrianida* (fig. 1) est sphérique, de couleur orangée, opaque et par conséquent chargé de vitellus nutritif. La fécondation est sans doute externe, mais pas plus heureux que mes devanciers, je n'ai pu l'observer directement. Cependant il est permis de croire qu'elle s'effectue en même temps que la ponte.

Segmentation de l'œuf chez Myrianida. — L'œuf a un diamètre de 3/10 de millimètre. Le premier phénomène qui se manifeste est la division de l'œuf en deux sphères égales (fig. 2), puis ces deux sphères se divisant à leur tour par un plan perpendiculaire au 1er plan de segmentation, il y a constitution de 4 macromères d'égale grosseur. Les œufs étaient tous à ces deux stades : (deux et quatre) quand j'ai rencontré la *Sacconereis* de *Myrianida*. J'ai suivi sur le même individu les phases suivantes, mais la segmentation ne s'est malheureusement pas prolongée jusqu'à l'éclosion. Chacun des quatre macromères produit une petite cellule de sorte qu'il y a constitution d'un stade VIII formé de quatre macromères et de quatre micromères (fig. 4). Le stade XII se constitue de la même façon et la figure 5 montre la formation de quatre micromères de second jet. L'œuf est vu par le pôle formatif, et autour des

Digitized by Google

quatre premiers micromères, on peut voir que la substance des macromères présente une structure différente et qu'une émission de quatre nouvelles cellules se prépare. Bien qu'on n'aperçoive pas, à cause de l'opacité des œufs, les phénomènes de caryocinèse qui accompagnent la segmentation, l'aspect du contenu cellulaire qui, en ce point, est plus clair, ainsi qu'un clivage déjà net, permettent d'observer la formation de quatre nouveaux micromères. Le cytoplasme paraît donc surtout localisé dans le voisinage des micromères primitifs, tandis que tout le reste de l'œuf est occupé par le lécithe granuleux et opaque. Le stade suivant (XVI, fig. 6) est constitué d'une façon identique. A ce stade l'épibolie est déjà bien manifeste et la calotte des micromères s'étend de plus en plus (fig. 7). Mais à partir de ce moment, la segmentation ne suit plus le même processus que précédemment.

Tandis que jusqu'alors la segmentation était uniquement localisée dans les macromères, il n'en est plus de même dans les stades ultérieurs. Les fig. 8, 9 et 10 représentent le même œuf vu sous des aspects différents, c'est le stade le plus avancé qu'il m'a été permis d'observer; à partir de ce moment la segmentation est devenue anormale. Comme le montre la fig. 8, où l'œuf est vu par le pôle formatif comme dans les fig. 4, 5 et 6, l'épibolie est déjà très avancée et recouvre environ les 2/3 des macromères. Les micromères primitifs ont notablement diminué de volume, à cause de leurs segmentations successives, tandis que les micromères m^2 occupant les bords de la calotte épibolique, c'est-à-dire les derniers formés, ont un volume beaucoup plus considérable, et ne se sont pas encore divisés. Les macromères M ne sont pas segmentés et sont toujours au nombre de quatre. Je n'ai pu observer les initiales mésodermiques, cela tient, comme je l'ai dit, à l'opacité des œufs et surtout à l'insuffisance du matériel que j'ai eu à ma disposition.

En revanche, j'ai pu observer sans discontinuité tous les stades embryonnaires depuis l'embryon un peu avant

Digitized by Google

l'éclosion jusqu'à l'adulte chez un *Autolytus, A. Edwarsi*, c'est-à-dire chez un genre très voisin de *Myrianida*. Je vais d'abord l'étudier et je décrirai ensuite le développement embryonnaire chez les autres types et en particulier chez un Eusyllidé.

Autolytus Edwarsi de St-J.

Max Muller a observé des embryons d'*Autolytus* avant l'éclosion, c'est-à-dire lorsqu'ils étaient encore dans le sac maternel, et le stade le plus jeune qu'il a rencontré et que je reproduis fig. 11, montre un embryon de forme ovalaire, dont l'extrémité postérieure est plus atténuée que l'antérieure. Il porte deux yeux et au centre on aperçoit une masse foncée de nature vitelline. Mais le fait le plus important consiste en ce que l'embryon serait cilié sur toute sa surface ; ces cils seraient excessivement courts, et disparaîtraient au bout de peu de temps, quand l'embryon a acquis une couronne ciliée.

Agassiz n'a pas observé d'embryons avant l'éclosion, et n'a du reste pas vu de ciliation totale, ou en couronnes, sur les embryons qu'il a décrits, ce qui, je crois, est dû à une erreur d'observation.

Le stade le plus jeune que j'ai observé, avant l'éclosion, est représenté fig. 12 et 13. L'embryon est déjà allongé et possède l'ébauche du pharynx *Ph*, l'intestin ne paraît pas encore entièrement creusé, et sa place est occupée par une masse granuleuse, vitelline : l'ébauche de l'intestin. Le pharynx embryonnaire n'est du reste pas en rapport avec cette ébauche intestinale, et comme le montre la fig. 13, c'est une invagination stomodéale ectodermique, se faisant à peu près perpendiculairement à la surface et qui refoule peu à peu la masse vitelline, issue très probablement de la fragmentation des macromères primitifs endodermiques. A ce stade, le mésoderme paraît uniquement localisé dans la région antérieure de l'embryon de chaque côté de

Digitized by Google

l'ébauche pharyngienne, c'est-à-dire de part et d'autre du stomodeum. Dans la région moyenne et postérieure, comme on le voit, en effet, il existe un léger vide entre l'ectoderme et la masse centrale endodermique, vide qui ne représente pas du reste l'ébauche de la cavité générale. A l'extrémité antérieure, au contraire, de part et d'autre du bourgeonnement pharyngien, l'espace compris entre l'ectoderme et le pharynx est rempli par une masse cellulaire de nature évidemment mésodermique. C'est elle qui, en effet, donnera plus tard naissance à la musculature pharyngienne, et qui s'étendra de plus en plus vers l'extrémité postérieure de l'embryon et finira par occuper l'espace compris entre l'endoderme et l'ectoderme.

L'embryon à ce stade ne présente bien entendu pas encore d'orifice anal. L'ébauche cérébrale correspondant à la plaque syncipitale des trochosphères, c'est-à-dire des larves libres, est déjà bien accusée. On distingue, en effet, au-dessus du pharynx embryonnaire une masse claire *C*, l'ébauche de la substance centrale du cerveau et sur laquelle reposent les taches pigmentaires correspondant aux yeux au nombre de deux paires, l'antérieure étant plus considérable. Au milieu des cellules céphaliques, où il est impossible de distinguer ce qui est cellule nerveuse et ce qui est cellule ectodermique, ces éléments étant intimement unis, on aperçoit des cellules plus grosses, claires, ce sont des cellules glandulaires *gl*, comme on le voit bien dans la figure de profil (fig. 13) où l'embryon a été coloré. Ces cellules se colorent plus fortement et présentent l'aspect ordinaire des cellules glandulaires.

La larve à l'éclosion. — Les jeunes larves d'*Autolytus*, comme celles des autres Syllidiens, se rencontrent particulièrement à certaines époques (mars, avril et septembre), dans les touffes de Bryozoaires (1) et d'Hydraires (2) où

(1) ***Bugula plumosa, Gemellaria loricata, Membranipora pilosa, Vesicularia spinosa*, etc.**

(2) ***Antennularia antennina, Obelia flabellata, Sertularia abietina*, etc.**

Digitized by Google

elles sont déposées à l'éclosion et sur lesquelles elles vivent. Elles n'ont donc pas d'existence pélagique et ne sont pas du reste conformées pour ce genre de vie.

Les larves les plus jeunes que j'ai rencontrées montrent un stade très voisin de celui que nous venons de décrire; par leur développement elles sont du reste moins avancées que certaines larves rencontrées dans le sac maternel par Max Muller (35) et par Greff (76). Si l'on compare la larve la plus jeune, qui est figurée Pl. xiv, fig. 14 *a* et les dessins planche ii, fig. 7 et 8 de Max Muller et de Greff, (Pl. xvi, fig. 33, 34, 35 et 36), on verra que le stade que je représente a été observé par ces auteurs encore à l'intérieur du sac ovigère et que même des stades beaucoup plus avancés y ont été vus par Greef; le stade à un segment sétigère, figuré par cet auteur, (fig. 36) correspond à celui que je figure Pl. xiv, fig. 17 *a* et que je décrirai plus loin.

L'éclosion chez le même g. *Autolytus* se fait donc à des stades variables, et elle se fait plus particulièrement de bonne heure chez l'espèce (*A. Edwarsi*)que nous étudions. Nous verrons plus tard que les principales différences que l'on observe dans le développement des Syllidiens sont surtout dues au stade, au degré d'avancement auquel a lieu l'éclosion.

Déjà dans le g. *Autolytus* nous allons voir des différences assez notables entre des stades correspondants.

La jeune larve figure 14 *a*, qui se meut en se déplaçant lentement sur les tiges des Bryozoaires, mesure 2/10 de millimètre de longueur. Elle présente une extrémité céphalique arrondie, élargie, tandis que l'extrémité caudale également arrondie est beaucoup plus étroite. Elle est complètement apode et achète. Il n'y existe pas non plus de segmentation bien marquée, mais seulement deux constrictions limitant imparfaitement une annulation extérieure. Le segment céphalique ne porte pas de cils vibratiles : la larve ne possède encore à ce stade que deux paires

Digitized by Google

de mouchets de cils longs qui battent vigoureusement l'eau, mais dont l'action ne réussit qu'à faire déplacer très lentement la jeune larve. Ces mouchets sont situés dans la région moyenne du corps et dans les segments accusés par les constrictions superficielles dont il a été question plus haut. L'extrémité antérieure est garnie de cils tactiles raides et immobiles, parmi lesquels quatre ont une position fixe et des dimensions plus grandes dans les différentes larves. Le segment céphalique porte quatre yeux ; les deux antérieurs seuls possèdent une petite lentille, les postérieurs sont plus petits, leur apparition étant plus tardive. Près de chacun des mouchets de cils déjà signalés existe une soie tactile comme à l'extrémité antérieure. Enfin sur tout le corps on remarque des corpuscules réfringents, arrondis, qui ne sont autre chose que des glandes ectodermiques. Ces glandes sont surtout plus volumineuses en certains points, *gl.*, sur le segment céphalique entre autres, où elles ressemblent beaucoup à des petits mamelons saillants.

L'invagination pharyngienne est complètement effectuée et le pharynx larvaire s'est mis en relation avec l'intestin qui s'est creusé et qui renferme encore un amas vitellin non encore épuisé ; mais l'invagination proctodéale ne s'est pas encore effectuée. Ce *pharynx larvaire*, il faut bien le désigner ainsi puisqu'il ne fonctionne que pendant la période larvaire, a la forme régulière d'un tonnelet. Les parois ectodermiques sont musculaires, et les muscles sont tous disposés radiairement. Ils sont entremêlés de glandes piriformes plus abondantes à l'ouverture même du pharynx et disséminées radiairement dans le reste de l'organe. La lumière interne est tapissée par une mince couche chitineuse (fig. 14 *b*) qui, à son extrémité antérieure, est terminée par des épaississements formant une couronne de denticules rappelant le trépan de l'adulte. Il est entièrement contenu dans la portion céphalique de la larve.

Digitized by Google

Le *pharynx larvaire* est en rapport avec l'intestin par une portion bourgeonnée secondairement qui est en ce moment réduite à une ébauche à peine visible mais ira se développant de plus en plus. Ce bourgeonnement pharyngien *Tr* est l'ébauche de la trompe future si développée chez l'adulte. L'intestin encore terminé en cul-de-sac a ses parois complètement formées et a une teinte beaucoup plus foncée grâce à son contenu opaque.

Larve monopharyngienne. — La larve un peu plus développée montre des transformations très intéressantes. Elle est encore achète et apode comme la précédente, mais elle s'en distingue déjà, non seulement par ses dimensions un peu plus grandes, mais aussi, par l'apparition de nouveaux organes. Le corps, tout en augmentant de longueur, s'est segmenté plus nettement, sans toutefois qu'il y ait encore des constrictions profondes sur les faces dorsale et ventrale. Bien qu'il n'y ait pas encore trace des appendices parapodiaux qui indiquent nettement la présence de segments, on peut dire déjà que cette larve est d'une façon latente multiannelée, car les anneaux sont marqués par la présence des mouchets de cils et des soies tactiles raides. Le segment céphalique et le segment post-céphalique ont acquis des cils vitratiles nombreux. Le segment post-céphalique à peine séparé du précédent à ce stade, porte une paire de cils *c*, plus une paire de soies tactiles. Le segment céphalique a acquis : 1° un mouchet de cils longs *d*; 2° un champ vibratile de cils plus courts, et 3° une couronne ciliée en avant des yeux et qui ventralement (fig. 16) passe en avant de la bouche. Cette couronne céphalique correspond donc bien à la couronne préorale de la trochosphère. Mais il y a cette différence dans le développement de notre *Autolytus* que l'apparition de cette couronne est tardive, puisqu'elle se fait déjà longtemps après l'éclosion. Nous verrons plus loin qu'elle peut apparaître très tard, beaucoup plus tard que dans cet exemple. En somme le stade que nous considérons en ce

Digitized by Google

moment est peu éloigné de la trochosphère, et les deux formes larvaires présentent entre elles les plus grandes analogies : 1° absence d'annulation bien nette ; 2° différenciation du corps en une région céphalique portant des mouchets de cils, des soies raides, une couronne ciliée et une ébauche cérébrale correspondant à la plaque syncipitale, et en une région stomatique ; 3° absence complète d'appendices parapodiaux. La principale différence qui caractérise notre larve est la disposition du tube digestif qui présente ici un pharynx musculeux, contractile, extroversible, s'abouchant avec l'intestin. Cependant il y a encore une analogie très frappante avec la disposition du tube digestif de la larve trochosphère. Chez cette dernière le tube digestif présente une portion stomodéale, faisant suite à la bouche et se dirigeant à angle droit vers l'intestin en faisant avec ce dernier un angle voisin de 90°. C'est la disposition qui se trouve également réalisée dans notre cas, comme on peut le voir d'après les figures 13 et 16 dans lesquelles on voit que le *pharynx larvaire*, d'origine stomodéale, a primitivement une direction perpendiculaire à celle de l'intestin tout comme la région stomodéale dans la trochosphère. Il y a surtout entre ces deux formes larvaires : la *trochosphère* et la larve — que nous appellerons *monopharyngienne* par opposition à une autre larve que nous allons étudier dans un instant — une différence morphologique qui tient évidemment au mode différent de vie. La trochosphère, qui a une existence pélagique, est dépourvue, à l'entrée du tube digestif, d'organe musculeux, comme c'est le cas de presque tous les animaux pélagiques dont le tube digestif est partout cilié ; l'autre, au contraire, qui a une existence de fond, a un organe qui doit l'aider à prendre sa nourriture et qui à cause de cela est munie de pièces chitineuses spéciales et de muscles radiaires. Au point de vue du développement des autres organes, il y a analogie complète entre les deux formes. Au point de vue de la répartition des cils, cette larve correspond donc à la larve *céphalotroque*.

Digitized by Google

Les premiers appendices qui apparaissent sont les appendices céphaliques, ils consistent en deux mamelons latéraux *an. l*, situés un peu en avant des yeux antérieurs et qui par leur position ainsi que par leur développement ultérieur, correspondent aux antennes latérales. A ce stade l'invagination proctodéale ne s'est pas encore effectuée. Mais en examinant la larve de profil, et surtout après traitement par les réactifs fixateurs et colorants on observe à la région postérieure et dorsale (figure 15 b), un épaississement ectodermique, marchant à la rencontre de l'intestin et se mettant plus tard en relation avec lui ; c'est l'épaississement proctodéal. La larve vue de profil fig. 16 et qui est à un stade un peu plus avancé que la précédente, montre l'invagination proctodéale complètement terminée, il ne subsiste qu'une légère constriction séparant l'intestin d'origine endodermique de la portion postérieure, d'origine purement ectodermique.

La larve représentée fig. 17 *a* et qui est à un stade un peu plus avancé, montre des particularités intéressantes. Un peu plus grande que dans le stade précédent, elle mesure $0^{mm}36$ de long. La différenciation du corps en segments s'accuse ici beaucoup plus nettement. La région céphalique s'est surtout allongée et s'est dédoublée par une constriction passant en arrière de la bouche et séparant le segment céphalique du segment post-céphalique ou tentaculaire. En même temps la larve s'est allongée dans la région stomatique et une paire de bourrelets sétigères est apparue sur le segment qui suit immédiatement le post-céphalique. De sorte que cette larve est au stade à un segment sétigère. De plus des couronnes ciliées dorsales existent, outre la couronne céphalique préorale sur le segment tentaculaire et sur le segment sétigère, de sorte que la larve, primitivement monotroque est devenue *polytroque*. Les deux antennes latérales ont continué à s'accroître tandis qu'un bourrelet médian apparaissait plus en arrière : c'est l'antenne médiane *an. m.*

Digitized by Google

Le *pharynx larvaire*, qui se trouve compris entièrement dans le segment céphalique et le segment tentaculaire (segment dit buccal), bourgeonne toujours d'avant en arrière la portion qui le relie à l'intestin *I*. La larve à ce stade se meut toujours très lentement, car ses bourrelets sétigères (rames ventrales), encore peu développés et en trop petit nombre, ne peuvent guère lui servir, et son appareil locomoteur est réduit à ses cils vibratiles dont le développement n'est pas assez puissant pour lui fournir une locomotion rapide.

Les principales modifications qui vont suivre, portent sur l'accroissement de la région somatique, autrement dit du corps tout entier, et surtout sur l'accroissement et la transformation de la région antérieure du tube digestif d'origine stomodéale, qui doit tout entier fournir la trompe si développée de l'adulte. Ces modifications prolongent très tard la vie larvaire puisque, comme nous allons le voir, la trompe ne s'est guère complètement constituée que lorsque le jeune *Autolytus* a atteint 22 à 25 segments sétigères. Jusqu'à ce moment du reste le Syllidien présente d'autres caractères larvaires sur lesquels nous allons insister.

La larve continue à évoluer et à acquérir de nouveaux segments ; elle se déplace sur les branches des colonies de Bryozoaires sur lesquelles elle vit et où il est excessivement difficile de l'apercevoir. Elle saisit sa nourriture en projetant vivement son pharynx (fig. 17 b.) qui fait saillie hors de la bouche et est ensuite ramené, grâce à sa gaîne, à l'intérieur du corps, après avoir aspiré les aliments que cette larve récolte sur la colonie. Les appendices céphaliques s'accroissent inégalement : l'antenne médiane s'allonge plus rapidement que les latérales de sorte qu'elle ne tarde pas à atteindre leurs dimensions, puis à les dépasser. Sur le segment tentaculaire, deux petits mamelons arrondis *ct* (fig. 17 b) apparaissent, ce sont les ébauches des cirres tentaculaires supérieurs.

La figure 18 représente la larve au stade où elle a atteint

Digitized by Google

quatre segments sétigères (1). Les couronnes ciliées du segment céphalique et du segment tentaculaire ont disparu, et à ce stade la larve ne possède que des bandes ciliées dorsales sur les segments sétigères ; elle en a quatre. Il ne subsiste plus que les mouchets de cils et le champ cilié latéral, sur le segment céphalique. Les appendices : antennes, cirres tentaculaires, se sont accrus. Au-dessus des mamelons sétigères et peu après leur apparition, se voient les cirres dorsaux ; ceux-ci paraissent naître même avant le mamelon sétigère, mais en réalité il existe toujours des jeunes soies avant que le cirre dorsal ait fait son apparition, de sorte qu'en réalité, l'appendice sétigère, c'est-à-dire la rame ventrale, est toujours formé avant le cirre dorsal.

La portion post-pharyngienne *Tr*, qui doit donner naissance à la trompe, s'est peu développée dans cet intervalle, mais elle présente toutefois une constriction qui la sépare en deux régions, une première attenant au pharynx larvaire, et une seconde postérieure. Cependant, il est encore impossible à ce moment de préciser la destinée ultérieure de ces différentes parties.

Au stade de six segments sétigères, dont je n'ai représenté que la région antérieure fig. 19, les différentes régions de la trompe sont déjà mieux accusées.

De chaque côté du pharynx larvaire on remarque des glandes en forme de cœcums *Gl. Tr.*, venant déboucher dans la région antérieure. Ces glandes, qui doivent donner naissance aux glandes si développées de l'adulte, restent accolées au pharynx et sont d'origine purement pharyngienne. La portion qui suit le *pharynx larvaire* a continué à s'accroître et s'est nettement divisée en deux, l'une plus étroite antérieure, continuant le pharynx et marquée *Tr. ph.* et l'autre *Pr.* où l'on distingue déjà une striation transversale : c'est l'ébauche du proventricule. Leurs parois sont dédoublées, la région interne étant épithéliale et d'origine

(1) Ce dessin et les suivants (fig. 20 et 23) sont à une échelle plus petite (moitié) que les dessins des larves précédentes.

Digitized by Google

ectodermique puisqu'elle est bourgeonnée par le pharynx, lui-même ectodermique, l'externe étant produite par le mésoderme splanchnique, deviendra la portion musculaire de la trompe.

Au stade suivant, de sept ou huit segments sétigères, la larve se montre sous l'aspect représenté fig. 20. Au fur et à mesure de leur apparition, les segments sétigères jeunes acquièrent une bande ciliée dorsale. En même temps les bandes les plus anciennes disparaissent, de même que nous avons vu à un stade antérieur les couronnes ciliées disparaîtred'abord sur le segment céphalique, puis sur le segment tentaculaire. Les appendices se développent de plus en plus, et à ce stade, la larve présente nettement les caractères d'*Autolytus* par le développement de ses appendices : antennes, cirres tentaculaires, cirres dorsaux, rames sétigères, mais elle présente toutefois les caractères larvaires manifestes qui se continueront encore pendant un temps assez long, prolongeant ainsi la période larvaire. Ces caractères sont : 1° la présence de bandes ciliées dorsales et surtout 2° le développement de la trompe et la transformation du *pharynx larvaire*.

La figure 21 représente l'extrémité antérieure d'une larve au stade de 10 segments sétigères. Le pharynx larvaire conserve toujours sa structure musculaire radiée, mais déjà l'épaississement de la paroi interne chitineuse s'est accentué et s'étend en même temps sur la partie de la trompe pharyngienne *Tryph*, bourgeonnée ; cette dernière est légèrement *sinueuse*. A cette partie de la trompe fait suite une portion plus charnue *Pr*, où l'on distingue une striation transversale très nette avec points gris, c'est le proventricule déjà bien reconnaissable, grâce à sa structure si particulière. Enfin en arrière du proventricule, vient une portion conique qui se développera très peu chez ce type : c'est le ventricule *V*. A ce moment les différentes partie de la trompe : la gaîne pharyngienne, la trompe

Digitized by Google

pharyngienne chitineuse, le proventricule et le ventricule, sont formées. Mais la région antérieure de la trompe est occupée par le *pharynx larvaire*, organe musculeux à muscles radiaires, comme le proventricule, et qu'on ne retrouve pas à l'état adulte. A ce stade de la vie larvaire, la trompe présente donc deux organes musculeux très semblables de forme et de structure, l'un antérieur, primitif, existant chez la larve à l'éclosion, l'autre postérieur et issu d'un bourgeonnement secondaire. La présence de ces deux organes donne à la larve une physionomie particulière en même temps qu'elle la différencie de toutes les larves connues des autres Annélides. Cette phase *dipharyngienne* se rencontre chez tous les Syllidiens à une période de leur vie larvaire et est caractéristique de cette famille, du moins elle n'a été signalée jusqu'ici chez aucune autre Annélide.

A un même moment de leur existence, les Syllidiens ont donc deux organes musculeux pouvant fonctionner en même temps et faisant fonction de gésiers ou plutôt d'organes aspirateurs, grâce à leur musculature radiaire. Mais à cause de l'allongement ultérieur de la trompe, l'organe aspirateur de l'adulte se trouve reporté à l'extrémité postérieure; la transition est insensible puisque le *pharynx larvaire provisoire* fonctionne encore quand le proventricule, qui est en réalité un *pharynx secondaire,* est prêt à fonctionner et fonctionne même concurremment avec le premier.

Il n'y a donc pas déplacement de l'organe pharyngien primitif, *ce qui nécessiterait un développement d'arrière en avant*, tandis que, en règle générale, le développement des organes comme celui du corps se fait toujours d'avant en arrière.

La trompe pharyngienne de la jeune larve est encore une trompe droite, tandis que chez l'adulte elle se présente sous forme d'un cylindre sinueux, du moins chez les *Autolytus* (V. pl. IV). La fig. 22, pl. XIV, montre un terme de passage très intéressant de la transformation et de l'allongement

Digitized by Google

de la trompe. L'épaississement chitineux caractéristique de la trompe pharyngienne a beaucoup augmenté ; la région antérieure, appartenant au pharynx larvaire, a acquis les denticules formant le trépan antérieur des Autolytés. La région bourgeonnée de la trompe pharyngienne, c'est-à-dire celle qui est comprise entre le pharynx larvaire et le proventricule, s'est beaucoup accrue, et, ne pouvant continuer à s'étendre en droite ligne, s'est repliée sur elle-même en formant une boucle complète. Le proventricule s'est développé davantage, sa structure s'est de mieux en mieux marquée, et il a presque à ce stade l'apparence qu'il a chez l'adulte.

Le pharynx larvaire commence à ce moment à subir une transformation particulière. Il semble s'allonger, ou plutôt ses parois s'amincissent, de sorte que son calibre diminue de plus en plus, de façon à ne plus dépasser celui de la trompe pharyngienne qui le suit immédiatement ; en même temps le feuillet splanchnique du mésoderme forme autour de lui un revêtement musculaire qu'on reconnaît sur le vivant, grâce à la striation particulière due aux fibres. Cette transformation, s'accentuant de plus en plus, le pharynx larvaire perd sa forme en tonnelet, s'étire et devient de plus en plus cylindrique (fig. 23) ; il prend l'aspect de la trompe pharyngienne qui le suit immédiatement. La trompe pharyngienne de l'adulte se trouve formée : 1° d'une partie antérieure s'étendant jusqu'à l'anneau d'insertion de la gaîne et qui est formée par la transformation du *pharynx larvaire* ; 2° d'une deuxième partie s'étendant de la gaîne au proventricule, et qui est issue secondairement du bourgeonnement pharyngien.

Quand cette transformation s'est effectuée, la larve (fig. 23) a atteint 22 segments sétigères environ. La trompe pharyngienne s'est allongée et elle présente à peu près en ce moment l'aspect qu'elle a chez l'adulte.

La larve présente encore les bandes ciliées dorsales sur

Digitized by Google

les segments postérieurs. Ces bandes ciliées sont incomplètes sur les segments les plus antérieurs qui en sont pourvus, et où, du reste, elles disparaissent au fur et à mesure de l'accroissement des zoonites. Il ne subsiste sur les segments plus anciens, comme vestiges de ces bandes ciliées, que des mouchets de cils sur les rames et à la base des cirres. Ces bandes ciliées ne se forment plus quand la larve a atteint cette taille et la production des cils vibratiles se localise alors sur les parapodes et sur la base des cirres.

A ce stade se termine donc la vie larvaire ; le jeune Syllidien a acquis tous ses organes essentiels ; et pour arriver à l'état complètement adulte il ne lui reste plus qu'à acquérir de nouveaux segments. Lorsqu'il en a acquis un nombre suffisant, *Autolytus Edwarsi* produit, par scissiparité et par bourgeonnement, des stolons qui se séparent de la souche en emportant les produits génitaux comme cela a été décrit dans le chapitre de la reproduction. Ainsi se trouve fermé le cycle de l'évolution de ces Annélides.

Eusyllis monilicornis. Mgrn.

Le développement de l'*Eusyllis moniliconnis* (Pl. XIII, fig. 19 à 31) va nous montrer l'évolution d'un Syllidien à trompe différente de celle des *Autolytus*, et, en même temps, il nous présentera, dans les stades larvaires, certaines variations dues aux conditions différentes de l'évolution des œufs.

Chez les genres voisins des *Eusyllis*, *Syllides* par exemple, on a reconnu que, comme chez les *Exogones*, les embryons sont portés par la mère. En est-il de même chez *Eusyllis* ? C'est ce que jamais aucun auteur n'a signalé, et malgré le grand nombre de formes sexuées que j'ai observées, je n'ai

Digitized by Google

pu voir la gestation chez ces Syllidiens. D'un autre côté, j'ai trouvé, en recherchant des embryons dans les touffes de Bryozoaires où les *Eusyllis* sont très abondants, des embryons qui n'étaient pas encore ciliés et ne présentaient aucun mouvement. J'incline donc à croire que les œufs sont déposés sur les touffes des Bryozoaires. Je n'ai pu en faire l'observation directe ; c'est une question qui reste à élucider.

L'embryon le plus jeune que j'ai observé, et que je figure Pl. XIII, fig. 19, est entouré de la membrane vitelline et est encore à peu près sphérique ; cependant on y distingue des constrictions qui indiquent déjà une annulation, au moins externe. Il ne présente encore aucun mouvement, il est d'ailleurs incapable de se mouvoir, ne présentant pas d'appareil locomoteur soit cilié, soit pédieux. Aucun indice ne permettait de supposer qu'il fût attaché à la mère, et, d'un autre côté, je n'ai pu observer de ponte isolée. A ce stade les yeux ne sont représentés que par deux taches pigmentaires, et le segment céphalique présente de nombreuses glandes épidermiques *gl.* toujours fréquentes dans cette région chez les jeunes larves. Aucun appendice ne fait saillie sur la surface du corps.

L'invagination stomodéale est représentée par le pharynx larvaire *Ph*, et elle ne s'est pas encore mise en rapport avec la masse vitelline formant une masse brune qui va se différencier en intestin *I.* Il n'y a à ce stade aucune trace de l'invagination proctodéale.

L'embryon s'accroît en s'allongeant et en présentant des constrictions de plus en plus accentuées (fig. 20). Cependant il n'acquiert pas immédiatement des appendices sétigères, bien qu'à ce stade il y ait derrière le segment céphalique : le segment tentaculaire, un segment plus volumineux qui deviendra le premier sétigère, et entre ce dernier et le pygidium un segment en formation.

Cette larve est encore immobile et enveloppée dans la

Digitized by Google

membrane vitelline, qui ne lui est pas intimement accolée, et semble même flotter laissant un vide assez considérable dans les points où existe une constriction. Les yeux sont représentés par quatre taches pigmentaires, la paire postérieure étant apparue en second lieu.

Vers la région postérieure de la larve on distingue deux légers mamelons encore bien peu accusés, mais qu'on reconnaît par la suite être les ébauches des cirres pygidiaux, (*C. py.*). Le *Pharynx larvaire, Ph,* s'est mis en relation avec la masse archentérique déjà mieux différenciée ici ; toutefois le proctodeum n'est pas encore formé.

Les larves d'*Eusyllis*, à ce stade, correspondent évidemment à celles que j'ai décrites plus haut et figurées Pl. XIV, fig. 14 *a* pour *Autolytus Edwarsi* (*stade monopharyngien*). L'état de développement du tube digestif, l'annulation du corps, l'absence complète d'appendices, rendent ces larves comparables. Mais tandis que la larve d'Autolyte est libre ou est sur le point de le devenir, tandis qu'elle présente à cause de cela des cils vibratiles disposés en mouchets, une couronne ciliée céphalique et des cils tactiles raides, la larve d'*Eusyllis* ne présente rien de ces formations. Le développement de ce dernier type est plus direct, et, comme nous allons le voir, la larve à l'éclosion, au moment où elle est capable de se mouvoir, et par conséquent de rechercher sa nourriture, cette larve dis-je, est déjà très caractérisée. On y reconnaît non seulement les caractères des Syllidiens, mais même ceux du *g. Eusyllis.*

La fig. 21 représente un stade tout à fait comparable à celui représenté Pl. XIV, fig. 17 *a* pour les larves d'*Autolytus*, et on peut juger, au premier coup d'œil, quelle différence il existe entre les deux modes de développement. Nous verrons même plus loin, que cette accentuation vers un développement plus direct où la larve acquiert d'emblée les caractères de l'adulte, se rencontre dans toute la tribu des *Exogonés*. La larve d'*Eusyllis* présente à

Digitized by Google

ce stade des mouvements lents, mais ne se déplace pas encore.

Les appendices font leur apparition. Les antennes latérales *an. l.* se montrent les premières, sous forme de deux petits mamelons arrondis, soulevant la membrane vitelline. Les cirres tentaculaires apparaissent peu après, ce sont les supérieurs qui toujours se montrent les premiers. Sur le segment suivant, qui est le premier sétigère, apparaissent deux petits mamelons sétigères ventraux, suivis très rapidement de l'apparition du cirre dorsal. Le segment suivant, dans la larve qui est figurée, présente déjà aussi des soies en voie de croissance, mais le cirre dorsal n'y est pas encore indiqué.

Le tube digestif ne présente rien de plus qu'au stade précédent et on ne distingue pas encore de bourgeonnement entre le pharynx larvaire et la masse archentérique ; celle-ci se caractérise de plus en plus et les granulations vitellines y disparaissent rapidement, au fur et à mesure de l'accroissement de la larve.

Nous retrouvons ici le même caractère que nous avons signalé plus haut. Le pharynx larvaire est, dans les jeunes larves, tout entier contenu dans la région céphalique. La presque totalité de l'organe est dans le segment céphalique lui-même, sur la face ventrale duquel se trouve la bouche ; la direction de l'axe pharyngien est à peu près verticale comme le démontre l'observation des larves de profil. Ce caractère est du reste commun non seulement à toutes les larves des Syllidiens, mais aussi à beaucoup de larves d'Annélides.

La jeune larve continue à s'accroître et, ses appendices locomoteurs faisant successivement leur apparition, elle peut se mouvoir sur les colonies de Bryozoaires (*Membranipora pilosa*) sur lesquels elle vit le plus ordinairement et où elle rencontre sa nourriture. J'ai représenté fig. 22, une de ces jeunes larves qui possède 4 segments sétigères.

Digitized by Google

L'antenne impaire *an. m.* est apparue peu après les antennes latérales, mais elle s'est développée beaucoup plus rapidement et les a dépassées en dimensions. Les cirres tentaculaires *ct* et les cirres dorsaux *c. d.* des premiers segments sétigères débordent sur les côtés.

La larve s'est beaucoup accrue et atteint une longueur de $0^{mm},5$. La membrane vitelline est toujours visible, mais son adhérence à l'épiderme est de plus en plus grande.

Le tube digestif présente des modifications importantes. La gaîne pharyngienne, à peine discernable dans le cas précédent, est ici plus marquée ; cela tient à ce que le pharynx est entraîné postérieurement. Cet organe présente de fréquents mouvements de dilatation et de contraction, grâce à ses muscles radiaires. Ceux-ci sont entremêlés de glandes piriformes unicellulaires, surtout localisées et bien développées dans la région antérieure. La paroi interne du pharynx est tapissée par une chitine encore très mince. Elle s'épaissit en deux points situés vers la partie antérieure; ces épaississements, que je décrirai plus loin, remplissent vraisemblablement le rôle d'organes masticateurs.

Entre le pharynx et l'intestin, on remarque une portion claire, unissant ces deux régions du tube digestif et issue d'un bourgeonnement de l'épithélium pharyngien, c'est comme nous l'avons vu plus haut, l'ébauche de la future trompe. A ce stade larvaire l'invagination proctodéale est terminée.

On rencontre alors les larves, en assez grande abondance, sur les *Membranipora* où elles se dissimulent très facilement, grâce à leur petite taille et à leur teinte uniformément grise comme celle de la colonie sur laquelle elles vivent. Elles acquièrent dans cette vie libre des organes particuliers sensitifs, cils raides antérieurs ; on voit aussi apparaître des cils vibratiles nombreux, et enfin une couronne ciliée céphalique se montrera plus tard comme un vestige de

Digitized by Google

l'existence larvaire ; cette couronne n'aura du reste qu'une durée éphémère.

La larve que montre la figure 23 présente déjà un certain nombre de ces transformations. Elle a une longueur de $0^{mm}6$ et possède 5-6 segments sétigères. Les antennes et les cirres se sont couverts de cils tactiles, tandis que la région antérieure du segment céphalique porte de grosses soies tactiles comme celles que nous avons vues chez *Autolytus* où elles apparaissent de très bonne heure.

En même temps le segment céphalique montre l'apparition de deux fossettes latérales ciliées *O. c.* Cet organe cilié est d'autant plus intéressant à constater qu'il présente chez l'adulte, où il est très développé, une particularité sur laquelle nous avons insisté assez longuement. (V. plus haut, *organe nuchal*, et pl. II, fig. 7, pl. V, fig. 2). Le pharynx larvaire s'accroît toujours en arrière, et le bourgeonnement pharyngien, qui l'unit à l'intestin s'est développé davantage.

Les caractères larvaires, signalés plus haut, s'accentuent à mesure que la larve grandit. Nous allons rencontrer chez ces larves, déjà avancées, des caractères identiques à ceux que nous avons trouvés chez les très jeunes larves d'*Autolytus*, tels par exemple que la présence d'une couronne ciliée céphalique, et de bandes ciliées dorsales sur les segments postérieurs. C'est ce que vont nous montrer les larves suivantes (fig. 24 et 25 *a*).

Le segment céphalique, d'abord régulièrement arrondi (fig. 19 à 23), s'accroît latéralement (fig. 24) et prend une forme pentagonale. La larve possède encore les soies raides tactiles. Les antennes se sont accrues, ces appendices peuvent s'allonger et se raccourcir, leurs dimensions varient alors du simple au double.

La larve a alors 7 segments sétigères et mesure $0^{mm}65$ de longueur. De chaque côté des yeux antérieurs, on aperçoit deux champs ciliés qui sont les indices de la future couronne

Digitized by Google

céphalique. En arrière, et sous un repli de l'épiderme qui est l'ébauche de la lame recouvrante de l'organe nuchal, on distingue un mouvement cilié très actif. L'organe cilié que nous avons vu, à un stade précédent, se présenter sous forme de deux fossettes latérales (fig. 23), a, par suite du développement latéral du segment céphalique, été rejeté en arrière, de façon à occuper encore une position latérale, mais postérieure. Il est curieux de voir que cet organe cilié, nuchal et franchement postérieur chez l'adulte, a débuté par être un organe latéral se présentant sous forme de deux fossettes peu profondes il est vrai.

Les cirres tentaculaires *Ct. s.* et *Ct. i.*, se sont allongés très fortement ; les cirres dorsaux vont en décroissant depuis le premier Cd_1, jusqu'au dernier Cd_7, tandis que les rames sétigères, sur le développement desquelles nous aurons à revenir, augmentent de plus en plus de volume et débordent sur les deux côtés de la jeune larve.

Le pharynx larvaire ne présente rien de particulier à ce stade ; le bourgeonnement pharyngien s'est légèrement accru, et on distingue, dans sa région postérieure, une portion élargie de la lumière qui est l'ébauche du ventricule. Mais il est encore impossible, à ce moment de reconnaître les différentes régions de la trompe qui proviennent de ce bourgeonnement. L'intestin, d'abord cilié dans la région postérieure seulement, (fig. 23), l'est maintenant dans toute son étendue.

Cette larve d'*Eusyllis* présente des bandes ciliées dorsales sur les trois derniers segments qui précèdent immédiatement la zone formatrice. Ces bandes ciliées, que nous avons observées déjà chez les larves d'*Autolytus*, persisteront pendant toute la durée de la vie larvaire, c'est-à-dire jusqu'à la formation complète de la trompe, ce qui a lieu quand l'*Eusyllis* a atteint 20 à 22 segments sétigères. A ce moment les bandes ciliées s'étendent sur les 12 a 15 segments postérieurs. Elles disparaissent au fur et à mesure de l'accroisse-

Digitized by Google

ment de la larve, les antérieures étant celles qui s'atrophient les premières.

La couronne ciliée céphalique, que nous avons vue à l'état d'ébauche dans la larve de 7 segments sétigères, se rencontre complétement formée chez celles qui ont acquis 8 à 9 segments et elle persiste chez les larves qui en ont 13 ou 14, puis elle disparaît. Cette couronne ciliée est très antérieure ; elle est située en avant des yeux antérieurs et passe par la base des antennes latérales. Elle contourne par-dessous le lobe céphalique, où j'ai pu la suivre latéralement, mais elle paraît incomplète, ou du moins je n'ai pu la suivre, sur la face ventrale. Cependant elle descend assez bas pour mériter le nom de couronne, elle occupe environ les 3/4 de la circonférence. Dans les larves très avancées, où elle a disparu, on rencontre sous les antennes latérales des mouchets de cils qui paraissent en être des vestiges (fig. 27, 28 et 29) et qui se retrouvent chez l'adulte.

L'organe cilié céphalique atteint peu à peu une position franchement dorsale et postérieure, les cils vibratiles s'y formant vers la ligne médiane dorsale (fig. 25*a* et 29). En même temps, la *lame recouvrante*, qui n'est qu'un repli de l'épiderme, s'accroît et le recouvre complètement.

Pour terminer avec les appendices céphaliques, voyons de suite comment prennent naissance les *palpes*. Ces appendices apparaissent toujours les derniers et bien longtemps après les antennes. Ils naissent comme deux larges épaississements sur la face ventrale du segment céphalique. A cause de ce mode de formation il est fort difficile d'indiquer le moment précis où prennent naissance ces protubérances aplaties. Cependant, un point de repère certain, c'est l'élargissement latéral du segment céphalique qui dépend en quelque sorte de l'accroissement des palpes. Ceux-ci, en effet, contribuent, à cause de leur position ventrale et latérale, à donner à la tête une configuration différente de ce qu'elle est chez la larve moins avancée ; dans la figure 25 on peut

Digitized by Google

voir les palpes représentés par deux mamelons qu'on aperçoit très indistinctement par la face dorsale. Les deux palpes s'accroissent latéralement d'abord (fig. 27) et leur direction, qui est franchement antérieure chez l'adulte, est au contraire tout à fait latérale chez la larve. Cet état persiste assez longtemps (fig. 28) et elle existe encore quand la larve a atteint 21 segments sétigères. La configuration du segment céphalique à ce stade est tout à fait semblable à celle qui existe chez un Syllidien intéressant, mais trop peu étudié, le g. *Nerilla* Schmidt (*Dujardinia* de Qtrf.) où les palpes ont tout à fait le même aspect que chez nos larves d'*Eusyllis*. C'est le seul Syllidien adulte présentant ce caractère qui, comme on le voit, est un caractère larvaire. Le g. *Nerilla* présente d'ailleurs d'autres caractères qui en font un Syllidien très intéressant; sa structure rappelle en beaucoup de points ce qu'on trouve dans le développement embryogénique d'autres Syllidiens plus élevés en organisation.

A partir de ce moment, les palpes s'accroissent très rapidement en volume, en même temps qu'ils se couvrent de cils vibratiles et de cils tactiles raides. C'est lorsque la larve d'*Eusyllis* a atteint 20 ou 21 segments sétigères que s'effectue le changement de disposition des palpes qui prennent une direction antérieure. Dans ce changement, les palpes se reploient, sur la ligne ventrale et inférieurement, tandis que leur extrémité distale se dirige antérieurement ; le reploiement se fait de telle façon que le bord *a* postérieur devient *interne* (V. fig. 28 et 29 pl. XIII), tandis que le bord *b* antérieur devient *externe*. Les bords *a* se soudent à leur base. Ce double phénomène de reploiement et de rotation des palpes explique la singulière forme qu'ont ceux-ci chez l'adulte (V. pl. VIII, fig. 14). Ce phénomène n'est pas particulier au seul g. *Eusyllis*, il est général, car les palpes ont une disposition identique chez les Eusyllidés et les Syllidés. Il en est probablement de même chez les Exogonés.

La trompe, que nous avons vue réduite au pharynx

Digitized by Google

larvaire et à un léger bourgeon pharyngien, s'accroît d'avant en arrière par un processus analogue à celui que nous avons décrit chez *Autolytus Edwarsi*. L'étude de la trompe d'*Eusyllis* aura cependant pour avantage non seulement de nous montrer la formation de la trompe chez un type à trompe droite, mais aussi d'une trompe avec ventricule bien développé et cœcums ventriculaires qui font défaut chez les Autolytés.

Le bourgeon pharyngien primitivement homogène et où l'on ne pouvait distinguer aucune division, présente, en s'accroissant, plusieurs régions encore indistinctement formées, mais où il est toutefois facile de reconnaître les ébauches des différentes parties de la trompe adulte. On y distingue, en effet, trois parties (fig. 25 *a* pl. XIII) : 1° une antérieure *Trph.*² où la lumière interne, tapissée d'une chitine mince, se présente sous l'aspect d'un tube légèrement contourné ; 2° une partie moyenne plus renflée *Pr* où déjà l'on distingue une striation circulaire et où l'on aperçoit facilement l'épithélium interne (d'origine ectodermique) et une couche externe (d'origine mésodermique) ; cette dernière est la partie superficiellement striée, qui donnera naissance à la couche des muscles radiaires du proventricule ; 3° enfin une portion encore très rudimentaire, le ventricule *V*, où toutefois la lumière présente deux petits diverticules latéraux qui ne sont autre chose que les origines des cœcums ventriculaires.

Ces différentes régions vont aller s'accentuant et se différenciant de plus en plus. La fig. 26 montre un stade plus avancé du développement de la trompe chez une larve de 15 segments sétigères. Ici, le proventricule a déjà atteint les dimensions du pharynx larvaire, de sorte qu'à cet état la larve est pourvue de deux organes musculaires (*stade dipharyngien*). Mais tandis que le premier, le *pharynx larvaire*, diffère du second par son origine directement stomodéale, le second, qui est le proventricule, est le résultat

Digitized by Google

d'un bourgeonnement secondaire du pharynx. En outre, les muscles de ces deux organes ont une origine toute différente. Dans le premier, les colonnes musculaires, entremêlées de glandes, sont d'origine purement ectodermique. Dans le proventricule, au contraire, l'ectoderme forme la couche interne, l'épithélium de l'organe, tandis que les colonnes radiaires sont d'origine mésodermique. Les colonnes musculaires du pharynx larvaire vont du reste aller s'atrophiant et disparaissant peu à peu comme nous allons le voir.

Le pharynx larvaire jusqu'à ce moment a seul fonctionné; nous avons décrit plus haut, chez *Autolytus*, comment il est projeté (en partie seulement) par la bouche. Il est muni, à son extrémité antérieure, de cils tactiles répartis sur des mamelons papillifères (fig. 26) encore peu développés et qui, plus tard, formeront la couronne de papilles de la région antérieure de la trompe. Le pharynx est tapissé à l'intérieur d'une couche chitineuse, peu épaisse dans les jeunes larves; mais dans sa région antérieure existent deux épaississements latéraux dont il a été déjà parlé. Si on observe, à un assez fort grossissement, ces épaississements chitineux, chez une larve de 10 segments sétigères, on voit (fig. 25 *b*) que les deux pièces, dont cet appareil semble formé sont elles-mêmes composées d'un ensemble de pièces plus petites, allongées ou arrondies. Elles servent évidemment d'appareil masticateur ou au moins comme pièces chargées de triturer les aliments. Ce qu'il y a de très remarquable, c'est que le proventricule acquiert des pièces chitineuses semblables, que nous avons retrouvées chez tous les Syllidiens adultes (V. plus haut : proventricule).

La différenciation de la trompe est plus accusée encore chez une larve de 17 segments sétigères (fig. 27). Le pharynx larvaire a, toutefois, conservé sa forme primitive, bien qu'on y distingue superficiellement, des lignes longitudinales qui ne sont autre chose qu'une formation muscu-

Digitized by Google

laire d'origine mésodermique. En même temps la chitine interne commence à s'épaissir, et cet épaississement se montre aussi dans la région *Tryph.*[2] légèrement contournée qui unit le pharynx larvaire au proventricule. Ce dernier prend de plus en plus l'aspect qu'il aura chez l'adulte. On y reconnaît en effet, entre les lignes circulaires, des points gris qui ne sont autre chose que les bases des colonnes radiaires. L'épithélium du proventricule se distingue très facilement de la couche des muscles par son aspect fibrillé ; enfin à son extrémité antérieure existent deux épaissements chitineux.

Le ventricule *V*, s'est développé et les deux diverticules ont pris la forme de deux petits saccules qui sont les cœcums rudimentaires du ventricule.

L'intestin antérieur *I.a.* et l'intestin postérieur *I.p.* sont ciliés et remplis de boules de sécrétion.

A cet état, les différentes régions de la trompe sont constituées, excepté la portion qui, chez l'adulte, constitue la trompe chitineuse antérieure, et dont la place est occupée par le pharynx larvaire et par la portion bourgeonnée qui unit cet organe au proventricule. Les fig. 28, 29, 30 et 31 montrent les différentes transformations que subit la région antérieure de la trompe.

La région de la trompe, qui se trouve en avant du proventricule et qui est composée comme nous l'avons dit : 1° du pharynx larvaire ; 2° d'une partie bourgeonnée secondairement, commence à subir, quand la larve a atteint environ 20 segments sétigères, une série de modifications. Ces modifications portent : 1° sur l'allongement du pharynx larvaire ; 2° sur le développement de couches musculaires longitudinale et circulaire ; 3° sur l'épaississement de plus en plus considérable de la chitine à l'intérieur de ces deux régions.

Ces transformations s'accentuent de plus en plus et la fig. 29 représente le pharynx larvaire, un peu avant sa

Digitized by Google

transformation complète. Le dépôt chitineux s'est notablement épaissi ; la région pharyngienne n'a plus qu'un diamètre un peu supérieur à la région *Trph.*² qui la suit immédiatement et dont elle est encore séparée par une constriction. En même temps, un épaississement chitineux antérieur donne naissance à la grosse dent de la trompe des *Eusyllis* (fig. 30). Enfin, la régularisation s'effectue de plus en plus, l'épithélium pharyngien se modifie complètement, et la trompe d'un jeune *Eusyllis* de 26 segments sétigères (fig. 31) nous représente ce qu'elle est chez l'adulte. En somme, nous assistons à une substitution graduelle du pharynx larvaire qui, remplissant dès l'origine le rôle d'un gésier, est remplacé par un organe également musculaire et plus puissant, le proventricule, d'origine secondaire. Le rôle du pharynx larvaire change alors complètement ; il donne naissance à la région antérieure de la trompe pharyngienne (*Trph.*₁, fig. 31), tandis que la région bourgeonnée située en avant du proventricule fournit la seconde région de la trompe pharyngienne, *Trph.*₂.

Ces deux régions peuvent du reste se distinguer chez l'adulte même, non pas par leur structure qui est identique, mais par la présence d'un anneau clair qui est l'anneau nerveux stomato-gastrique ; cet anneau se trouve précisément situé à la limite de ces deux régions.

Le développement des segments postérieurs du corps suit une marche identique à celle qui a été décrite plus haut soit à propos de la stolonisation, soit à propos de l'accroissement. Je n'insisterai donc pas longuement sur ce fait, et je me contenterai de dire quelques mots sur la formation des parapodes.

Comme nous l'avons vu déjà, le parapode est d'abord indiqué par l'acicule, le cirre dorsal apparaît ensuite. La fig. 32 représente un parapode jeune, mais où le mamelon sétigère fait déjà saillie. L'acicule Ac. est pourvu

Digitized by Google

de ses muscles moteurs. La soie qui se forme immédiatement ensuite est une soie capillaire fine, *a*, dont la présence me paraît constante non seulement chez *Eusyllis*, mais chez un très grand nombre de Syllidiens. On voit, en outre, une soie composée, encore jeune, au milieu de la masse sétigène.

La fig. 33 nous représente un stade plus avancé de l'évolution du parapode; le cirre ventral s'est, en effet, montré dans la région ventrale et antérieure de la rame. Cette figure pourrait être comparée avec fruit, aux différentes phases de la formation et de l'évolution des soies dans un parapode adulte (V. Pl. VIII, fig. 3, 4, 5 et 6).

***

Nous avons vu le développement larvaire de deux types extrêmes, l'un à trompe sinueuse, l'autre à trompe droite.

J'ai pu suivre chez d'autres Syllidiens, soit entièrement, soit en partie, les différentes phases larvaires par lesquelles ils passent. On comprend que je dois forcément me limiter dans ce travail, et je n'ai figuré que quelques formes larvaires intéressantes parce qu'elles montraient des particularités spéciales dans leur développement. C'est ainsi que je figure (Pl. XIV, fig. 31 et 32) deux phases larvaires d'un Exogoné : la *Grubea pusilla* pour servir de terme de comparaison avec le travail de VIGUIER sur *Exogone gemmifera*.

Les résultats auxquels j'arrive sont en effet différents de ceux de VIGUIER, quant à la formation de la trompe. Cet auteur étudiant le développement de l'*Exogone gemmifera* décrit et figure le développement de la trompe comme se faisant d'arrière en avant. En outre il interprète le pharynx larvaire comme proventricule, et il fait naître la trompe pharyngienne comme un bourgeonnement antérieur. Quant à la formation de la partie postérieure de la trompe, c'est-à-dire le ventricule et les cœcums, M. VIGUIER n'en dit rien. Comme j'ai pu le constater non seulement chez *Grubea*

Digitized by Google

pusilla, mais aussi chez *Exogone gemmifera*, c'est-à-dire chez l'espèce même étudiée par M. Viguier, la trompe se forme chez les Exogonés de la même façon que j'ai décrite chez *Autolytus* et *Eusyllis* et que j'ai vue chez d'autres types encore (*Odontosyllis*, *Syllis*, etc.). Cela tient je crois au développement très abrégé des Exogonés. La vie larvaire est, en effet, très courte chez les Exogonés, et particulièrement chez l'*Exogone gemmifera* où la trompe est entièrement formée, quand ce Syllidien a acquis cinq ou six segments sétigères.

Avant d'arriver aux Exogonés voyons ce qui se passe d'abord chez un type de Syllidé.

Bien que, chez les *Syllis*, les œufs soient portés dans un sac ovigère par une forme sexuée, comme chez les *Autolytus*, le développement larvaire y est beaucoup plus direct que chez les Autolytés et aussi que chez *Eusyllis*.

J'ai représenté (Pl. xiv, fig. 24 à 28) trois stades de l'évolution larvaire de *Syllis hyalina*; ils seront suffisants pour fixer les idées à ce sujet. La formation de la trompe y suit une marche parallèle à celle que j'ai décrite en détail chez *Eusyllis monilicornis*, mais sa croissance y est beaucoup plus rapide; la larve ne présente pas non plus les mêmes caractères pour ce qui est des organes larvaires, et son évolution se termine de très bonne heure; elle a acquis, en effet, ses organes définitifs lorsqu'elle a atteint 7 ou 8 segments sétigères.

La figure 24, pl. 14, représente une jeune larve de *Syllis hyalina* Gr. trouvée parmi des touffes de Bryozoaires, et évidemment à un stade très voisin de l'éclosion. Cette larve ne possède encore que deux segments sétigères. Les appendices céphaliques sont les trois antennes, médiane et latérales, d'égales dimensions et non moniliformes. A l'état adulte, les *Syllis* ont, nous le savons, des cirres formés d'articles nettement distincts. Le segment post-céphalique ou tentaculaire ne présente pas encore d'appendices. Les deux

Digitized by Google

segments sétigères qui le suivent ont, outre leur bourgeon sétigère, un mamelon dorsal qui représente le cirre. Les cirres anaux sont aussi développés que les appendices céphaliques.

Le pharynx larvaire, très allongé chez ce type, est contenu en partie dans le segment céphalique et en partie dans le tentaculaire. Il présente la structure ordinaire; ses parois ont, en effet, une structure musculaire, les muscles étant disposés radiairement et entremêlés de glandes. Il est uni à l'intestin par une région encore indistincte et très courte et qui est l'origine de la région postérieure de la trompe.

L'intestin cilié, en communication avec l'extérieur par l'anus, fonctionne déjà et renferme des boules de secrétion remplies de sphérules ou concrétions; ces boules agissent comme chez l'adulte sur les aliments que la larve absorbe, grâce au fonctionnement de son pharynx.

La trompe s'accroît d'avant en arrière suivant le procédé décrit plus haut; c'est-à-dire que le proventricule se différencie d'abord, puis le ventricule et les cœcums ventriculaires qui ne sont que des diverticules latéraux de ce dernier (V. fig. 25 et 27).

La larve de 5 segments sétigères, dont la région antérieure et moyenne est représentée dans la fig. 25, nous montre déjà les différentes régions de la trompe constituées (stade *dipharyngien*); leur accroissement est beaucoup plus rapide on le voit que chez les Autolytés et les Eusyllidés. La région encore indifférenciée qui existe entre le pharynx larvaire et le proventricule jeune et que nous avons vue chez les types précédemment étudiés fait défaut ici. Le pharynx larvaire donnera seul naissance à la trompe pharyngienne c'est-à-dire à la région chitineuse; son accroissement se continuera ensuite, mais, au moment de la transformation du pharynx larvaire, il n'y a pas de bourgeonnement secondaire entre lui et le proventricule. Ce dernier, qui a déjà

Digitized by Google

son caractère particulier d'être strié en travers, se différencie facilement du pharynx non seulement par la constriction qui sépare ces deux organes, mais par l'aspect qui est très différent. Non seulement le proventricule se distingue du pharynx par sa fine striation transversale, mais aussi par sa transparence plus grande, ce qui est dû à ce qu'il est constitué de tissus jeunes, tandis que le pharynx de formation plus ancienne est plus sombre et renferme des glandes. Leur structure histologique est du reste complètement différente bien que ces deux organes soient tous deux pourvus de muscles radiaires.

Le ventricule est représenté par un bourgeon qui souvent est caché par l'intestin et qui est plus étroit que le proventricule; les cœcums y sont amorcés sous forme de deux légers replis des parois qui s'accusent de plus en plus (fig. 27).

Les appendices de cette larve (fig. 25) ont augmenté de longueur. Les trois antennes se sont peu modifiées jusqu'alors, mais les palpes ont fait leur apparition sous forme de deux bourgeons ventraux et antérieurs comme chez *Eusyllis*; la fig. 26 montre la disposition de ces palpes vus par la face ventrale. Par la suite de leur développement, ces appendices se reploient par un processus identique à celui que j'ai décrit plus haut chez *Eusyllis*, et leur direction de latérale qu'elle était devient antérieure (fig. 28). Les cirres tentaculaires supérieurs se sont développés, et leur accroissement a été rapide, car leurs dimensions à ce stade sont presque égales à celles des antennes. Le développement des segments sétigères ne présentent rien de plus que ce qu'on sait déjà. Je retrouve, à chaque rame, la soie fine, capillaire, dont son apparition suit constamment celle de l'acicule, précédant ainsi les soies composées.

Lorsque la larve a atteint 7 ou 8 segments sétigères (fig. 28) elle a acquis les caractères de l'adulte, à part toutefois le développement relatif des appendices et des organes.

Digitized by Google

Les palpes ont pris la direction et la position qu'ils ont chez l'adulte. Les antennes se sont séparées par des planchers transversaux en plusieurs articles et ont acquis le caractère moniliforme qu'elles ont chez l'adulte : c'est ainsi que l'antenne médiane compte trois articles, les antennes latérales, les cirres tentaculaires supérieurs et les cirres dorsaux antérieurs chacun deux.

La trompe a pris la physionomie qu'elle a chez l'adulte (Pl. IV, fig. 1). Toutefois bien que la région antérieure soit pourvue d'une couche de chitine interne et d'une dent dorsale antérieure, la transformation est encore incomplète à ce stade ; on y remarque, dans la région antérieure, la striation radiaire et la forme un peu ovoïde de l'organe larvaire.

*
* *

Le développement est encore plus direct chez les *Exogonés* que chez *Syllis*. La trompe se développe, presque d'emblée, chez certains types comme *Exogone*, c'est ce qui, fort probablement, a été pour M. VIGUIER une cause d'erreur dans l'observation du développement de la trompe. J'ai pu m'assurer toutefois, chez les g. *Exogone Sphœrosyllis* et *Grubea*, que le processus est identique à celui que j'ai observé chez les autres Syllidiens, et je figure, pour *Grubea pusilla*, deux phases larvaires qui montrent ces phénomènes (Pl. XIV, fig. 31 et 32).

J'ai observé des faits semblables chez *Exogone gemmifera*, mais on comprendra que je doive me limiter dans cette étude, et, malgré le désir que j'aurais de reproduire un plus grand nombre de mes dessins et de mes préparations, je suis forcé d'abréger.

Des larves de *Grubea* ont été figurées par VIGUIER (**93**, f. 46 et 47), les éléments de comparaison sont donc faciles. Au stade où la larve a acquis trois segments sétigères, c'est-à-dire au moment où elle quitte sa mère, la trompe est à l'état qui est figuré Pl. XIV, fig. 31.

Digitized by Google

Le pharynx larvaire *Ph.*, très volumineux, est la partie que M. VIGUIER interprète comme proventricule, dont il a l'aspect à cause de sa musculature radiaire. Il est suivi d'une région récemment bourgeonnée et courte *Tr.* qui le met en relation avec l'intestin : c'est l'ébauche du reste de la trompe.

A un stade plus avancé (fig. 32), la larve ayant 6 segments sétigères, le bourgeonnement postérieur du pharynx s'est accru et a donné naissance au proventricule ; quant au ventricule il est encore réduit à un petit bourgeon, noyé dans la masse intestinale qui remonte de chaque côté du proventricule. Les deux organes musculeux, pharynx et proventricule, c'est-à-dire pharynx larvaire et pharynx secondaire, sont à ce moment d'égales dimensions (*stade dipharyngien*). Toutefois le pharynx larvaire se tapisse déjà d'une chitine interne et est sur le point de se transformer (1).

Le développement, on le voit, est ici beaucoup plus rapide que ce que nous avons vu jusqu'à présent.

Chez *Exogone gemmifera* cette accélération est plus grande encore. On peut dire que chez ce type toute la vie larvaire se passe sur le dos de la mère ; aussi toutes les transformations s'effectuent pendant la gestation. Quand le jeune Exogone éclot, il possède déjà tous ses organes, et en particulier la trompe qui est presque entièrement formée. Toutefois je ne puis m'expliquer que M. VIGUIER n'ait pas vu le stade *dipharyngien* qui a lieu très peu avant l'éclosion. Les larves d'*Exogone gemmifera*, encore attachées à la mère, mais à un moment très voisin de leur éclosion, présentent le stade larvaire à deux pharynx : pharynx larvaire et proventricule. Le dépôt de chitine s'effectue, et lorsque la larve éclot, la trompe pharyngienne a presque le caractère de l'adulte. Le jeune *Exogone gemmifera* a alors 4 segments sétigères.

(1) Comme chez la *Grubea* que M. VIGUIER a étudiée, la larve de *G. pusilla* que je figure n'a pas de cirre dorsal au deuxième segment sétigère.

Digitized by Google

Ainsi ce dernier type présente, à cette époque relativement très peu avancée de sa vie, la phase que la *Grubea* n'atteint qu'assez longtemps après son éclosion, comme *Syllis hyalina* et surtout *Eusyllis* et *Autolytus*.

Ces cinq types *Exogone*, *Grubea*, *Syllis*, *Eusyllis*, *Autolytus*, présentent donc les mêmes stades dans l'évolution de leur trompe, mais ces stades apparaissent à des phases différentes de leur vie larvaire, et l'évolution de la larve se fait dans des limites de temps assez variables.

J'ai encore observé d'autres larves de Syllidiens et j'en représente une appartenant au g. *Odontosyllis* (fig. 29) et une autre au g. *Amblyosyllis* (fig. 30).

La première nous montre un jeune *Odontosyllis*, de cinq segments sétigères, au stade *dipharyngien*. La trompe a déjà le caractère de ce qu'elle est chez l'adulte. Chez ce dernier la trompe pharyngienne est très courte, elle dérive, comme on peut le voir, de la transformation directe du pharynx larvaire, qui est sessile sur le proventricule bourgeonné secondairement. On peut dire que c'est chez *Odontosyllis* que la trompe pharyngienne garde le mieux les caractères larvaires. Il suffit de comparer la forme que le pharynx a chez la larve, et la forme de la région pharyngienne chez l'adulte (Pl. IV, fig. 2), pour s'en convaincre.

L'intestin est rempli, littéralement bourré de boules de sécrétion, ce qui démontre l'activité de cette larve. Je n'ai pas rencontré les bandes ciliées dorsales que Claparède figure chez une larve d'*Odontosyllis* (, Taf. XII, fig. 9-13) peut être n'ai-je pas vu la même espèce que l'auteur génevois. En revanche, j'ai retrouvé chez *Odontosyllis*, l'organe cilié sous forme de deux fossettes latérales comme chez *Eusyllis*. On sait que l'organe nuchal affecte une disposition semblable chez ces deux types, mais qu'il est encore plus différencié chez *Odontosyllis* que chez le genre voisin.

La larve d'*Amblyosyllis* que je représente Pl. XIV, fig. 30 est déjà un stade avancé. Toutefois elle présente dans son

Digitized by Google

évolution un terme de comparaison avec *Autolytus*. La trompe est, en effet, au même degré de développement que chez un jeune *Autolytus* de 21 ou 22 segments sétigères. Le jeune *Amblyosyllis* n'a que 8 segments sétigères, mais nous avons vu plus haut que le nombre des segments dans ce genre est fixe et peu élevé. La trompe est en voie de transformation ; le pharynx larvaire, qui devient la 1re région de la trompe pharyngienne, est encore reconnaissable à sa forme ovoïde, et le proventricule est encore peu volumineux.

Les ailerons occipitaux *Ai. o* sont à l'origine de leur croissance et on peut comparer leur apparition à celle des épaulettes ciliées de l'*Autolytus* (Pl. XIV, fig. 21).

Considérations sur l'évolution larvaire des Syllidiens.

Les Syllidiens nous ont présenté, chez les différents types que nous avons étudiés, des différences assez marquées dans leur évolution larvaire. Cette évolution est plus ou moins rapide chez les différents types que nous avons vus.

Il en résulte que certains types à développement larvaire dilaté, présentent des stades particuliers. Les larves d'*Autolytus*, nous l'avons vu, acquièrent des cils vibratiles disposés en mouchets, en champs, en bandes et en couronnes, comme cela a lieu chez les Annélides où existe une larve trochosphère libre et pélagique. Il peut même arriver que dès l'origne, l'embryon soit complètement cilié, comme Max Muller l'a vu chez *A. prolifer*, toutefois je n'ai pas observé ce stade ; de St-Joseph l'a revu chez *A. Ehbiensis*. Chez *Autolytus Edwarsi* la couronne céphalique tombe la première, puis les bandes ciliées dorsales disparaissent dans l'ordre de leur apparition et au fur et à mesure que la larve grandit. (Pl. XIV, fig. 14-23).

Chez *Eusyllis* où le développement est plus condensé, les premiers stades larvaires sont dépourvus de tout appareil cilié. Particularité remarquable, la couronne céphalique

Digitized by Google

n'apparaît ici que lorsque la larve a sept ou huit segments sétigères, en même temps que des bandes ciliées dorsales apparaissent sur les segments postérieurs.

Enfin quand l'accélération est devenue plus rapide comme chez *Syllis, Grubea, Exogone*, etc., l'appareil cilié larvaire disparaît totalement. La vie larvaire est de beaucoup abrégée ; tandis que chez *Autolytus* et *Eusyllis,* les caractères larvaires subsistant, le développement de la trompe se continue très tard. Quand le jeune individu est formé, il a déjà plus de vingt segments sétigères. Il n'en a que sept ou huit chez *Syllis* et chez *Grubea* et seulement quatre ou cinq chez *Exogone.*

Toutefois, si les différences sont remarquables, il est un certain nombre de points communs à toutes les larves des Syllidiens ; toutes, que le développement larvaire soit plus ou moins direct, présentent des caractères communs, et on trouve dans les différentes phases de leur vie des stades absolument constants. Ces caractères ont surtout trait : 1° à la formation de la trompe qui est bien ce qu'il y a de plus saillant dans le développement des Syllidiens ; 2° à la formation des appendices.

Rapports avec la larve trochosphère. — A l'origine nous observons partout un stade identique, c'est quand la larve encore achète et non segmentée, dépourvue d'appendices, possède un tube digestif composé : 1° d'un pharynx musculeux d'origine stomodéale et à direction primitivement verticale ; 2° d'un intestin d'origine endodermique ; 3° d'une région postérieure d'origine proctodéale. Cette larve est l'équivalent de la trochosphère et on y trouve les différentes parties qu'on peut rencontrer dans cette dernière.

Ce ne sont pas là, du reste, les seuls points communs qu'elle peut avoir avec les trochosphères, la présence de la couronne ciliée préorale, chez certains types (*Autolytus*), montre que ces deux formes ne sont pas si éloignées l'une

Digitized by Google

de l'autre; et il n'y a pas jusqu'à la courbure même du tube digestif qui ne se rencontre dans les deux formes.

Larve monopharyngienne. — Cette larve n'est pas particulière aux Syllidiens, elle est au contraire générale et se rencontre chez un très grand nombre d'Annélides; on peut même dire qu'elle est tout aussi répandue que la trochosphère, mais elle n'attire guère l'attention, parce que dans le développement elle est souvent regardée comme une des phases rapides d'un développement direct. Cependant, chez *Autolytus* nous voyons ce stade persister assez longtemps et vivre librement. C'est là évidemment une larve comparable à la trochosphère, mais organisée pour ramper, pour chercher sa nourriture dans le fond de la mer. Elle en diffère surtout par la forme du corps, qui au lieu d'être sphérique comme dans la trochosphère, est allongé, plus lourd et plus *vermiforme*. Toutefois, l'apparition d'une couronne ciliée céphalique, quelquefois dans le très jeune âge (*Autolytus*), quelquefois beaucoup plus tard (*Eusyllis*), vient démontrer que ce ne sont pas là deux formes absolument étrangères l'une à l'autre.

La disposition de la région antérieure du tube digestif, organisé en pharynx musculeux et protractile dans la larve *monopharyngienne*, en fait un être bien armé pour rechercher les aliments, tandis que la trochosphère a un tube digestif non musculeux et cilié dans toute son étendue, comme tous les animaux pélagiques. Toutefois, nous le rappelons, la disposition coudée du pharynx sur l'intestin se rencontrant dans la jeune larve *monopharyngienne*, rappelle la même disposition chez la trochosphère.

En revanche, la *larve dipharingienne* est une forme particulière à la famille des Syllidiens, et ce stade à pharynx antérieur primaire et à pharynx secondaire postérieur caractérise l'évolution de ces Annélides. Comme J. Barrois et Viguier, j'ai constaté que la membrane vitelline de l'œuf devenait le cuticule de la larve.

Digitized by Google

CONSIDÉRATIONS SUR LA MORPHOLOGIE DES SYLLIDIENS ET DES ANNÉLIDES EN GÉNÉRAL.

I. — Comparaison entre le développement et la morphologie des parapodes chez les Syllidiens.

Le parapode typique d'une Annélide se compose d'une rame ventrale avec un cirre ventral et d'une rame dorsale avec un cirre dorsal : chacune des deux rames étant caractérisée par l'existence d'un faisceau de soies avec un ou plusieurs acicules de soutien. Cet appareil locomoteur ainsi défini subit des modifications considérables, soit en se compliquant davantage, soit au contraire en se simplifiant.

Les Syllidiens présentent, à ce dernier point de vue, tous les degrés de rétrogradation. Le pied le plus complet, celui qui se rencontre seulement chez certaines formes sexuées, présente les différentes parties que nous venons d'énumérer : c'est le maximum de complexité atteint dans cette famille. A partir de cet état le plus différencié, il subit une série de rétrogradations qui se fait dans l'ordre suivant :

1° disparition d'une rame qui est toujours la rame dorsale (comme l'a établi déjà M. Pruvot),

2° disparition d'un premier cirre (cirre ventral),

3° disparition d'un second cirre (cirre dorsal),

4° réduction de la rame ventrale à un bulbe sétigère simple.

I. Le maximum de complexité de composition du pied est représenté par la série suivante par ordre d'apparition :

Rame ventrale + Cirre dorsal + Cirre ventral + Rame dorsale.

Digitized by Google

Cette composition se trouve réalisée dans le groupe des *Syllidés* et dans celui des *Exogonés* au moment de la reproduction. Mais elle n'existe que dans les segments pourvus de soies natatoires ; celles-ci sortent, d'un petit mamelon situé au-dessus de la rame ventrale et en dessous du cirre dorsal dont la position indique bien la rame dorsale. En outre l'existence de petits acicules courbes et d'un système musculaire spécial y montre bien les différentes parties d'une rame quoique peu développée.

On rencontre cette disposition :

1° chez les *Syllidés* à reproduction schizogame (G. *Syllis Trypanosyllis*, *Eurysyllis*, *Opisthosyllis*) ;

2° chez les *Syllidés* et *Exogonés* à génération directe qui acquièrent des soies natatoires sur une partie de leurs segments, (G. *Eusyllis*, *Odontosyllis*, *Pterosyllis*, *Exogone*, *Grubea*, etc.) ;

II. Chez les *Autolytés*, bien que les formes sexuées soient pourvues de soies natatoires, et par conséquent de rame dorsale, ce maximum de complexité n'est pas atteint, le pied est ainsi représenté :

Rame ventrale + Cirre dorsal + Rame dorsale.

Cela tient à ce que le cirre ventral est toujours absent dans ce groupe.

III. La composition du parapode la plus répandue chez les Syllidiens est la suivante :

Rame ventrale + Cirre dorsal + Cirre ventral.

C'est celle de tous les *Syllidés* et de tous les *Exogonés* (forme souche ou non sexuée).

Quelquefois même la rame ventrale est suffisamment développée pour qu'on y puisse distinguer trois lèvres : supérieure, moyenne et inférieure (MARENZELLER).

IV. Une réduction plus considérable a lieu chez les

Digitized by Google

Autolytés : le parapode est réduit chez les *Autolytus*, *Myrianida* et *Virchowia* à :

Rame ventrale + Cirre dorsal.

V. Enfin comme dernier terme, dans le genre *Procerastea*, le pied est des plus rudimentaires et est réduit à un simple mamelon ventral qui déborde à peine et d'où émergent les soies.

Ce genre présente pourtant, au moment de la reproduction, une série de complications dues à un développement tardif des pieds dans les formes sexuées : en effet, celles-ci acquièrent, comme je l'ai montré dans une note précédente, des segments à cirres dorsaux bien développés et à soies natatoires (rame dorsale), tandis que le mamelon pédieux primitif (rame ventrale) se développe, considérablement. On a même pour les différentes régions de ces formes sexuées toute la série des dégradations suivantes :

Région moyenne : Rame ventrale + Cirre dorsal + Rame dorsale ;

Région antérieure : Rame ventrale + Cirre dorsal ;

Région postérieure : Rame ventrale (Pl. XI, fig. 10 et 11).

D'un autre côté, l'étude de l'apparition des nouveaux anneaux dans le bourgeonnement, montre que l'ordre d'apparition des différentes parties du parapode est la suivante : 1° la rame ventrale caractérisée par un petit mamelon où pénètrent les soies très fines et l'acicule ; 2° un petit mamelon supérieur représentant le cirre dorsal ; 3° le cirre ventral naissant aux dépens du petit mamelon ventral et 4° beaucoup plus tard chez les *Syllidés* et les *Exogonés*, plus tôt chez les *Autolytés* à bourgeonnement (stolons, formes *Polybostrichus* et *Sacconereis*), le groupe des soies natatoires ou rame dorsale.

Ces différentes phases du développement ont leur correspondance dans les différents groupes des Syllidiens, comme le résume le tableau suivant :

Digitized by Google

ORDRE D'APPARITION.	SYLLIDIENS qui présentent les stades correspondants.
a) Rame ventrale.....	*Procerastea* (Souche).
b) » + Cirre dorsal	*Autolytés* (Souches) (Exc. Procerastea).
c) » » + Cirre ventral	*Syllidés* et *Exogonés* (Souches).
d) » » » + Rame dorsale.	*Syllidés* et *Exogonés* (formes sexuées).

La comparaison de la morphologie et du développement des parapodes montre que les phénomènes de rétrogradation des parties constituantes du parapode des Syllidiens suit l'ordre inverse de leur apparition embryogénique.

Ces faits confirment les idées professées par M. P. Hallez à savoir que, dans le développement d'un organe frappé de rétrogradation, ledit organe parcourt un nombre de stades de plus en plus restreint, de telle sorte que si, pour arriver à son plus haut état de développement, il passe par les stades *a*, *b*, *c*, *d*, lorsqu'il rétrograde, il y a d'abord suppression du stade *d*, puis s'il y a lieu des stades *c*, *b*, et enfin le stade *a* persiste comme représentant l'état le plus rudimentaire de l'organe.

II. — Le segment céphalique. — Homologie des appendices céphaliques et pédieux chez les Annélides.

On a beaucoup discuté sur la valeur à attribuer au lobe céphalique des Annélides. Je ne ferai pas ici l'historique de cette question et je me bornerai à renvoyer aux travaux récents de MM. Pruvot (1) et Viguier (2). (V. plus haut

(1) Pruvot. *Système nerveux des Annélides* (Arch. de Zoologie, Expér. 1885).

(2) Viguier. *Animaux inférieurs de la baie d'Alger* Id., 1886).

Digitized by Google

Système nerveux). Le premier est partisan de la multiplicité des segments céphaliques; autrement dit, le lobe céphalique résulterait de la coalescence de plusieurs segments. M. Pruvot en distingue trois correspondant à trois centres nerveux : 1° un segment stomato-gastrique ayant pour appendices les palpes; 2° un segment antennaire antérieur ayant pour appendices les deux antennes latérales antérieures; 3° un segment antennaire postérieur ayant pour appendices les deux antennes latérales postérieures et l'antenne médiane (résultant de la soudure de deux antennes).

M. Viguier, au contraire, est partisan de l'unité segmentaire du lobe céphalique, et il combat la manière de voir de M. Pruvot en lui objectant des preuves tirées de l'embryogénie (V. p. 355 et suivantes) et de la physiologie.

Si le lobe céphalique correspond à un segment, hautement différencié il est vrai, il paraît possible de pouvoir homologuer ses appendices à ceux des segments ordinaires, et l'étude comparée de ce *segment céphalique* avec le segment normal pourra conduire à émettre une série d'homologies dans leurs appendices.

Toutefois, il est bon de prouver tout d'abord : 1° que le segment céphalique peut porter des appendices correspondant à des appendices pédieux; 2° que les appendices pédieux des segments ordinaires peuvent subir de profondes modifications et prendre des formes comparables à celles qui existent sur le segment céphalique (antennes). Les cirres dorsaux et ventraux rappellent cette forme, mais les rames sétigères s'en écartent sensiblement et c'est précisément cette transformation qu'il est intéressant de démontrer; 3° que par son origine le lobe céphalique n'est pas fondamentalement différent d'un segment ordinaire. Enfin, en se basant sur ces faits on pourra établir l'homologie des

Digitized by Google

appendices pédieux et céphaliques et par là mieux affirmer l'unité segmentaire du lobe céphalique.

I. — *Le segment céphalique peut porter des appendices ayant la forme de rames sétigères.* Les Tomopteris portent de chaque côté du segment céphalique une paire d'appendices énormes d'une longueur exceptionnelle, d'aspect cirriforme. Chacun de ces appendices renferme une soie unique mue par des muscles spéciaux ; il est innervé par un nerf partant du ganglion cérébroïde. Il est impossible de ne pas comparer cet appendice à une rame sétigère ; en outre, son innervation en fait d'une manière évidente un appendice céphalique, de sorte que M. Pruvot a pu dire : « L'appendice sétigère du Tomoptéris qui, quoique recevant son nerf du cerveau est un véritable pied d'Annélide, montre bien que les appendices céphaliques ne sont pas fondamentalement différents des appendices pédieux ».

On doit évidemment homologuer cette rame sétigère à la rame ventrale. Celle-ci étant toujours celle qui persiste, comme le dit M. Pruvot, et comme il résulte de nos recherches exposées plus haut sur les Syllidiens.

II. — *Une rame sétigère locomotrice peut se transformer en cirre sensitif.* Il existe de nombreux cas, bien qu'ils soient la plupart du temps mal interprétés, de transformation de rames sétigères en appendices qui prennent la forme de cirres. Je me bornerai à citer quelques exemples.

Il est un fait évident, c'est que les appendices subissent des transformations en rapport avec le rôle qu'ils ont à remplir. Ainsi nous voyons une partie des cirres dorsaux des Polynoïdiens se transformer en élytres ; dans la même famille, ils peuvent jouer le rôle de branchies, chez les Phyllodociens, ils deviennent des lames foliacées, etc. En un mot, les appendices sont essentiellement malléables et peuvent présenter toutes les formes possibles selon le rôle qu'ils ont à jouer. Cette transformation s'étend jusqu'aux

Digitized by Google

rames sétigères dont la fonction est primivement la locomotion. Selon les circonstances, en effet, il peut arriver qu'une fonction s'impose à un segment et qu'une rame locomotrice se transforme et devienne sensitive.

Dans les genres *Sthenelaïs* et *Psammolyce* parmi les Polynoïdiens, la rame ventrale du premier segment sétigère (post-céphalique) s'allonge en un cirre supplémentaire qui, ainsi que les cirres dorsaux et ventraux ordinaires, sont dirigés en avant et suppléent les antennes latérales transformées en un appareil particulier.

Les pieds des segments moyens de ces mêmes Annélides subissent une transformation analogue. Le cirre dorsal est devenue une branchie cirriforme ; pour suppléer à la fonction sensitive, la rame dorsale présente des transformations dans ce sens.

Chez *Sthenelaïs dendrolepis*, la rame dorsale est divisée en quatre ou cinq languettes ; chez *Sigalion squamatus* l'extrémité de la rame dorsale s'allonge en un véritable cirre. Dans ces différents cas la rame dorsale conserve encore ses soies et ses acicules.

C'est surtout dans la famille des Euniciens que la transformation des rames sétigères, en appendices sensitifs ayant l'aspect de cirres, est le plus accusé et le plus net, et c'est pourtant là que ce fait a été le plus souvent méconnu. On sait qu'un certain nombre d'Euniciens possèdent des branchies dorsales très développées, surtout dans la tribu des *Eunicinæ*. L'interprétation la plus répandue fait de ces branchies un appendice supplémentaire du parapode. Celui-ci serait uniramé (rame ventrale) et posséderait normalement un cirre dorsal et un cirre ventral.

Si pourtant on tient compte de la morphologie comparée des parapodes dans cette famille des Euniciens, on voit qu'on a affaire à une transformation comparable à celle que nous avons vue plus haut chez les Polynoïdiens ; transformation qui, du reste, existe dans un grand nombre d'autres Annélides.

Digitized by Google

Chez *Staurocephalus* (*S. Chiagii*, Clap. *Ann. du. G. de Naples*. p. 425, pl. VII, fig. 2) le pied est biramé, il a ses deux rames sétigères dorsale et ventrale, ainsi que ses deux cirres dorsal et ventral. Le cirre dorsal subit chez ce type un commencement de différenciation vers la fonction respiratoire qu'il a à remplir. Il est parcouru par des anses vasculaires, et c'est en quelque sorte une branchie cirriforme. C'est là un premier degré de la transformation du cirre dorsal en branchie. Chez les *Halla* (*Lysidice*) cette transformation est encore plus accusée et les appendices branchiaux de ces Annélides sont interprétés avec raison par Claparède comme des cirres dorsaux modifiés.

Si nous arrivons aux *Eunicinæ*, nous voyons que les branchies sont interprétées, non plus comme des cirres dorsaux, mais comme des appendices supplémentaires des parapodes.

Les parapodes de *Hyalinœcia rigida* Clap. présentent, lorsqu'on se dirige d'avant en arrière, les transformations suivantes : les premiers segments possèdent un cirre dorsal, une rame ventrale et un cirre ventral ; les segments suivants possèdent les mêmes appendices, plus un quatrième d'aspect cirriforme : le cirre dorsal commence à se transformer en branchies ; puis viennent les segments où il existe : une branchie cirriforme, un appendice cirriforme, la rame sétigère et le cirre ventral. Or cet appendice cirriforme, qui apparaît déjà dans la seconde région, représente bien la rame sétigère dorsale ; en effet 1° il renferme des acicules qui y pénètrent profondément, première preuve morphologique, 2° sa position immédiatement au-dessus de la rame ventrale et son apparition concordent avec celles de la rame dorsale.

Il en est de même pour beaucoup d'autres Euniciens : *Diopotra*, *Eunice*, etc., où ce *pseudo-cirre dorsal* renferme un ou plusieurs acicules.

Le véritable cirre dorsal s'est, dans ces différents cas,

Digitized by Google

transformé en appareil respiratoire quelquefois simple et cirriforme : *Staurocephalus*, *Halla*, quelquefois plus complexe : *Eunice*, *Diopatra*, *Hyalinœcia*. La fonction sensitive du cirre est remplie par la rame sétigère dorsale qui s'est allongée en cirre, et ce pseudo-cirre est, dans la plupart des cas, confondu avec le véritable cirre dorsal.

Il existe dans les différentes familles des Annélides, des exemples nombreux de ces transformations ; mais il n'entre pas dans le cadre de ce travail de les énumérer tous, et de ce qui précède, on peut à présent conclure qu'une rame sétigère peut se transformer en un appendice cirriforme et ressembler suffisamment à un cirre pour que, dans bien des cas, la confusion se soit faite dans son interprétation.

III. — *Le segment céphalique n'est pas fondamentalement différent d'un segment ordinaire.* — On sait que dans la trochosphère typique il existe trois régions ou lobes : préoral, moyen, caudal. On pourrait considérer le lobe préoral ainsi que le lobe caudal comme deux régions distinctes, ne correspondant aucunement chacune à un segment. Le lobe moyen seul qui, par la suite en se segmentant (le lobe moyen est le *zoonite formateur* primitif ou fondamental) produit les autres zoonites, correspondrait à un véritable segment. De sorte que le lobe céphalique ne serait pas comparable à un segment, mais serait tout à fait en dehors de ce qu'on considère ordinairement comme tel.

Si le lobe céphalique était une partie non comparable à un autre segment il ne pourrait être régénéré lorsque, par traumatisme, il se trouve enlevé à une Annélide. Mais les observations faites dans ce cas, et elles sont nombreuses, montrent qu'un nouveau lobe céphalique peut être régénéré par un segment ordinaire.

Dans le cas particulier de la stolonisation des Syllidiens, surtout lorsqu'elle se produit par scissiparité, le lobe céphalique naît aux dépens d'un segment normal, sous forme

Digitized by Google

d'un épaississement dorsal. Le nouveau lobe céphalique peut acquérir des ganglions cérébroïdes et des organes des sens qui lui donnent souvent une complexité plus grande que celle de la souche, qui, elle, est issue de la forme larvaire.

Ces considérations s'appliquent aussi au segment anal dont les cas de régénération sont des plus nombreux.

IV. — En se basant sur ces données on peut établir des homologies entre les appendices céphaliques et les appendices pédieux.

D'après les recherches exposées plus haut sur la stolonisation des Syllidiens, il me semble tout à fait démontré que le lobe céphalique et le pygidium sont deux segments qui se différencient profondément et de très bonne heure dans un sens spécial. Tous deux ont des rôles semblables à remplir, leurs fonctions sont multiples et nombreuses, et ils arrivent à acquérir souvent une organisation et une apparence très éloignées de leur point de départ.

Cependant si on étudie attentivement la morphologie comparée des appendices céphaliques chez les différents types d'Annélides, si on suit leur développement, et si on étudie leurs connexions, on remarque qu'il y a manifestement concordance entre eux et les appendices pédieux. J'ai été ainsi amené à établir entre ces deux ordres d'appendices une série d'homologies.

Le nombre des appendices céphaliques peut varier considérablement et être de 0, 2, 3, 4, 5, 7. En réalité, l'appendice impair (antenne impaire) en représente deux soudés, comme le démontre leur double origine nerveuse (V. Pruvot, voyez également plus haut au chapitre système nerveux) et par conséquent lorsqu'il y a 3, 5, 7 appendices, ces nombres correspondent à 4, 6, 8. De sorte qu'on peut dire que le nombre des appendices céphaliques peut varier de 0 à 8. Il en est de même, comme nous le savons, pour les appen-

Digitized by Google

dices pédieux. Chaque parapode renferme en effet primitivement quatre appendices, ce qui fait pour l'ensemble du segment huit appendices primitifs.

Les appendices céphaliques, lorsqu'ils sont au complet sont : les palpes, les antennes latérales antérieures, les antennes latérales postérieures, l'antenne médiane impaire (double en réalité).

Entre eux et les appendices pédieux, on peut établir les homologies suivantes :

Antennes latérales antérieures.	Rames ventrales
Antenne médiane impaire.....	Cirres dorsaux
Palpes	Cirres ventraux
Antennes latérales postérieures.....	Rames dorsales

Les preuves que je vais énumérer ci-après sont surtout empruntées à la famille des Syllidiens dont je me suis spécialement occupé ; on pourra les étendre par la suite aux autres familles ; les *Eunéiciens*, les *Polynoïdiens*, etc., présentent un segment céphalique offrant avec celui des *Syllidiens* beaucoup de points de ressemblance.

1° Preuves tirées de la morphologie comparée des appendices céphaliques et pédieux.

J'ai montré plus haut, pour les Syllidiens, que la disparition des appendices pédieux suivait un ordre constant. Il en est de même pour les appendices céphaliques. De sorte qu'il y a concordance entre les appendices céphaliques et pédieux homologues, autrement dit : de même que, lorsque dans les segments ordinaires il n'existe que deux appendices : les rames ventrales, de même pour le segment céphalique lorsqu'il n'existe que deux appendices, ce sont les antennes latérales antérieures ; lorsqu'il y a quatre appendices sur le segment ordinaire : les rames ventrales et les cirres dorsaux, ce sont, sur le segment céphа-

Digitized by Google

lique, les antennes latérales antérieures et l'antenne impaire, et ainsi de suite (1).

Le tableau suivant résume, sous forme synthétique, les variations correspondantes des appendices homologues céphaliques et pédieux.

Nombre des Appendices.	APPENDICES CÉPHALIQUES.	APPENDICES PÉDIEUX
2	Antennes latérales antérieures, certaines formes sexuées de *Syllidés* (cas du *Tomopteris* et de beaucoup d'Annélides).	Rames ventrales (*Procerastea*).
3-4	Antennes latérales + Antenne impaire (*Sacconereis*, etc.)	Rames ventrales + Cirres dorsaux (*Autolytés*).
5-6	Antennes latérales + Antenne impaire + Palpes (Syllidés, Exogonés, etc.)	Rames ventrales + Cirres dorsaux + Cirres ventraux (*Syllidés*, *Exogonés*).
7-8	Antennes latérales + Anteune impaire + Palpes + Antennes latérales postérieures(*Polybostrichus*(2) et g. *Hyalinœcia* parmi les *Euniciens*).	Rames ventrales + Cirres dorsaux + Cirres ventraux + Rames dorsales (*Syllidés* et *Eusyllidés* sexués).

2° Preuves tirées du développement comparé des appendices céphaliques et pédieux.

J'ai montré plus haut l'ordre d'apparition des appendices pédieux, qui se fait ainsi : rame dorsale, cirre dorsal, cirre ventral, rame dorsale. L'ordre d'apparition des appendices céphaliques, homologues de ces différentes parties, se fait

(1) Chez les Néréides et quelques autres Annélides il peut y avoir quatre appendices qui sont les palpes et les antennes latérales. Mais cette disposition n'infirme pas la règle générale. Plusieurs Hésioniens ne présentent que ces quatre appendices céphaliques; mais d'autres ont une antenne médiane rudimentaire (*Gyptis*, *Mugalia*) et rentrent dans la règle ordinaire.

(2) Les appendices bifurqués de *Polybostrichus* peuvent, en effet, être considérés comme représentant les Palpes, les Antennes latérales antérieures. Leur rondeur peut être expliquée par le voisinage de leur point de naissance. Dans la suite du développement ils se séparent (V. plus haut).

Digitized by Google

précisément de la même façon comme le résume le tableau suivant :

APPENDICES CÉPHALIQUES.	APPENDICES PÉDIEUX
Un petit mamelon antérieur et pair représentant les antennes latérales.	Un petit mamelon central pair dans lequel pénètrent des soies fines.
Un petit mamelon impair médian et dorsal (résultant de la fusion de deux appendices) représentant l'antenne impaire.	Un mamelon apparaissant dorsalement au-dessus de la rame centrale.
Un sillon se forme (chez les *Polybostrichus* seulement) sur la partie interne et ventrale du mamelon antérieur et sépare les Palpes, constituant ainsi les appendices bifurqués si particuliers aux *Polybostrichus*. Ailleurs les palpes naissent comme deux mamelons ventraux antérieurs, indépendants (Syllidiens).	Un petit mamelon se forme sur la région inférieure et antérieure de la rame ventrale et constitue le cirre ventral.
Deux appendices rudimentaires naissant derrière les antennes latérales antérieures et constituant les antennes latérales postérieures (*Polybostrichus*).	Un mamelon sétigère rudimentaire naît au-dessus de la rame ventrale au moment de la reproduction.

3° Preuves tirées des connexions des appendices céphaliques et pédieux.

Les appendices céphaliques et les appendices pédieux, pour lesquels j'ai donné ci-dessus les homologies, présentent, par leur disposition sur le segment, des connexions frappantes, et ce n'est pas là la moindre preuve que l'on peut invoquer, pour soutenir l'homologie des appendices pédieux et des appendices céphaliques.

Nous avons vu que les différents appendices pédieux comme ceux du segment céphalique, ne sont pas situés sur un même plan vertical, que le cirre ventral est le plus antérieur, puis la rame ventrale, puis la rame dorsale et enfin le cirre dorsal qui occupe la situation la plus postérieure; la distance de ces appendices de la ligne médiane dorsale suit un ordre inverse, le cirre dorsal en est le

Digitized by Google

plus rapproché et le cirre ventral en est le plus éloigné. Or, si nous examinons la position des appendices sur le segment céphalique, nous observons que leurs connexions sont identiques à celles qui viennent d'être signalées pour les appendices du segment à parapode.

Il est facile de comprendre ces relations en employant un moyen très simple. Si, en effet, on projette sur un plan horizontal les appendices du segment céphalique et ceux d'un segment ordinaire à parapode, ou mieux encore si on suppose une section suivant exactement la ligne médiane ventrale et qu'on développe les segments sur un plan, on pourra facilement suivre les relations qui existent entre les différents appendices céphaliques et pédieux homologues. C'est ce que montre la représentation suivante :

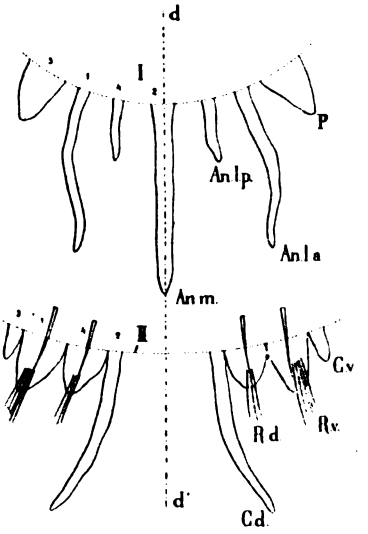


Fig. 13.

Développement sur un plan horizontal d'un segment céphalique avec tous ses appendices et d'un segment sétigère à parapodes complets. Les deux segments sont supposés fendus sur la ligne médiane ventrale. *dd'* ligne médiane dorsale ; *An.m.*, antenne médiane ; *An.l.p.*, antenne latérale postérieure ; *An.l.a.*, antenne latérale antérieure ; *P.* palpe ; *C.d.*, cirre dorsal ; *R.d.*, rame dorsale ; *R.v.*, rame ventrale ; *C.v.*, cirre ventral. Les petits chiffres 1, 2, 3, 4, indiquent l'ordre successif du développement de ces appendices.

Digitized by Google

Le tableau suivant résume les relations des appendices pédieux et céphaliques homologues :

SEGMENT CÉPHALIQUE.	SEGMENT ORDINAIRE.
1° *Palpes :* antérieurs et inférieurs.	1° *Cirre ventral* à la partie antérieure et inférieure de la rame ventrale.
2° *Antenne latérale antérieure :* immédiatement derrière les palpes (avec lesquels il y a soudure chez les *Polybostrichus*) et dans une situation plus interne.	2° *Rame ventrale :* Position latérale mais antérieure par rapport aux appendices suivants.
3° *Antenne latérale postérieure :* située derrière la précédente.	3° *Rame dorsale :* au-dessus et un peu en arrière de la précédente.
4° *Antenne impaire :* Position dorsale médiane et postérieure.	4° *Cirre dorsal :* Position dorsale et postérieure. Ce sont les appendices les plus rapprochés de la ligne dorsale et leur soudure s'explique facilement sur le segment céphalique.

Conclusions. — 1° Les appendices céphaliques des Annélides sont morphologiquement comparables aux appendices pédieux.

2° Les rames sétigères ventrales ou dorsales peuvent subir des modifications morphologiques en se transformant en appendices cirriformes et de locomotrices devenir sensitives.

3° Le segment céphalique n'est pas fondamentalement différent d'un segment ordinaire.

4° Le lobe céphalique des auteurs (1) peut être considéré comme un segment unique dont les appendices modifiés profondément peuvent néanmoins être homologués aux différentes parties constituantes des parapodes des segments normaux.

(1) Dans le cours de cette démonstration j'ai employé indifféremment les expressions *lobe céphalique* et *segment céphalique*. La seconde devra être préférée à la première comme exprimant un sens plus exact et plus précis.

Digitized by Google

III. — Le segment tentaculaire ou segment post-céphalique. le pygidium. Comparaison avec les autres segments.

Le segment post-céphalique est désigné par le plus grand nombre des auteurs sous le nom de *segment buccal*. Mais comme M. Viguier l'a montré déjà (**100**, p. 367) il n'y a pas à proprement parler de segment buccal. Je me rallie aux idées exposées par M. Viguier. La bouche s'ouvre, en effet, chez les Syllidiens dans le segment céphalique même (voir plus haut aux chapitres : *Tube digestif* et *Développement*).

Mais le segment post-céphalique est un segment qui, à cause de sa position antérieure et de son voisinage de la bouche, a des fonctions sensitives importantes à remplir; il en résulte un développement prédominant de ses appendices sensitifs sur ses appendices locomoteurs. On les a désignés sous divers noms. Nous nous en tiendrons à l'expression de *cirres tentaculaires*, et, en étendant ce nom au segment qui les porte, nous l'avons désigné sous le nom de *segment tentaculaire*.

Les Polynoïdiens nous montrent un bel exemple de la transformation du parapode primitif du segment post-céphalique. Les différentes parties du parapode s'y différencient très manifestement selon le but spécial qu'elles ont à remplir.

Les Polynoïdiens possèdent en général deux paires de cirres tentaculaires, chiffre qui est celui des Syllidiens et d'autres Annélides. Chez un certain nombre d'entre eux (*Lagisca*, *Harmothoe*, etc.), on constate, pénétrant entre les deux cirres supérieur et inférieur, un acicule et même quelquefois une ou deux soies qui accompagnent cet acicule (*Lagisca extrêmata*, plusieurs *Harmothoe*). Pareil fait existe chez les Phyllodociens (Claparède et Pruvot).

Chez d'autres Polynoïdiens et entre autres chez *Sthenelais*, nous observons la transformation directe du parapode. Le

Digitized by Google

parapode du segment post-céphalique est sétigère et possède les cirres dorsaux et ventraux à direction antérieure. Mais outre ces cirres, il existe deux autres appendices cirriformes issus de la rame dorsale et de la rame ventrale.

Chez les Néphthydiens ce même segment porte un parapode moins complet que les suivants, mais possédant des touffes de soies.

Chez les Glycères le segment post-céphalique ne se différencie pas des segments qui le suivent immédiatement.

Ailleurs, au contraire, le nombre des *segments tentaculaires* augmente ; il y en a deux chez *Chrysopetalum*, plusieurs chez Phyllodociens etc. ; trois chez *Podarke, Magalia, Stephania*, et même quatre chez *Gyptes, Keferstenia*, etc.

Partout les segments tentaculaires sont des segments ordinaires où les parapodes se sont modifiés plus ou moins profondément, et où les organes sensitifs, les cirres, se sont développés au détriment des organes locomoteurs.

***

Le pygidium est encore un segment dont les parapodes ont subi une modification, une dégradation complète. Il n'y subsiste jamais autre chose que des cirres : les cirres anaux. Ceux-ci peuvent facilement être homologués aux cirres dorsaux. Ce sont les seuls appendices que l'on y rencontre. On ne peut considérer, comme appendices parapodiaux les expansions impaires que l'on rencontre chez certaines Annélides.

***

Chez *Amblyosyllis* il existe, en avant du pygidium, un segment qui ne porte comme appendices que deux paires de cirres (Pl. IV, fig. 5). Le segment préanal présente donc chez ce Syllidien une transformation identique à celle du segment post-céphalique. On ne peut guère donner raisonnablement à ces cirres le nom de *cirres tentaculaires*, sans

Digitized by Google

créer une équivoque et jeter un trouble dans la précision de ce terme. Toutefois, par sa position et par son rôle, le segment préanal des Amblyosyllis est morphologiquement comparable au segment post-céphalique ou tentaculaire.

***

L'Annélide est donc constitué de segments tous morphologiquement semblables, et son organisation est soumise aux deux grandes lois :

1° *de la répétition sériale des parties* ;

2° *de la symétrie bilatérale.*

Les segments les plus différenciés, tels que le céphalique, le ou les post-céphaliques, le pygidium et quelquefois le pré-pygidium, où les appendices subissent des transformations parfois considérables, peuvent se ramener respectivement à un segment unique où les membres, les parapodes ont subi des transformations ou des dégradations variables, mais où on peut, par la comparaison avec les types voisins, retrouver le plan fondamental qui préside à la constitution de ces parties.

IV. Lois de la formation des segments.

J'ai désigné dans le courant de ce mémoire, (V. également 106) sous le nom de *Zoonite formateur*, un segment indifférencié, formé de tissus embryonnaires en voie active de prolifération, et qui, par une multiplication répétée, donne naissance à de nouveaux zoonites. Nous l'avons, dans de nombreux cas, rencontré en étudiant l'accroissement du corps, la rédintégration et surtout la stolonisation. On peut ramener ces nombreux cas à quelques formules générales.

Il peut s'établir des zones génératrices dans les différents points du corps, à l'extrémité antérieure (rédintégration de la tête), dans la région moyenne (bourgeonnement de

Digitized by Google

Procerastea), à l'extrémité postérieure contre le pygidium (accroissement normal des souches, des stolons, etc.).

On peut définir d'avance le rôle d'un zoonite formateur selon sa situation et ses rapports avec les segments avec lesquels il est en contact par ses faces distale et proximale.

I. — **Sur la face proximale.** *a*). *Un zoonite formateur donne naissance à une tête* : 1° *s'il est en présence d'une surface libre* ; 2° *s'il est en contact avec un pygidium* (cas de la stolonisation en chaîne des Autolytes et de la Myrianide (Pl. I et IX, fig. 10 dans le texte) (1).

b). Il *donne naissance à des segments ordinaires s'il est en contact avec des segments normaux* (cas de l'accroissement terminal de toutes les Annélides, des stolons des Syllidiens, etc.).

II — **Sur la face distale.** *a*). Un *Zoonite formateur donne naissance à un pygidium* : 1° *s'il est en présence d'une surface libre* (rédintégration de l'extrémité postérieure après stolonisation ou après amputation (Pl. X, fig. 10 à 15); 2° *S'il est en contact avec l'extrémité antérieure d'un stolon* (chaînes des stolons de *Myrianida*, *Autolytus*, ou encore dans la régénération de l'extrémité postérieure de la souche avant la réparation du stolon unique par scissiparité chez certains *Autolytus* (Pl. I et IX, fig. 10 dans le texte).

b). *Il n'y a pas de prolifération si le zoonite formateur est en contact par sa face distale avec un segment ordinaire.* (Rédintegration de la tête où la prolifération n'a lieu que d'avant en arrière : Pl. X, fig. 23, 24, etc.; bourgeonnement médian de *Procerastea Halleziana*, Pl. XI, fig. 4). En règle générale, il ne peut y avoir sur la face distale qu'une formation de pygidium.

(1) La prolifération peut continuer et il y a régénération d'un certain nombre de segments antérieurs.

Digitized by Google

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

Je crois utile de donner à la fin de ce travail un résumé par chapitre des principaux faits qui y sont exposés. Dans le courant du mémoire, j'ai souvent fait suivre les parties les plus importantes de paragraphes distincts sous, les différentes rubriques : CONCLUSIONS, COMPARAISONS, INTERPRÉTATIONS. Le lecteur pourra s'y reporter ; il y trouvera des faits d'un ordre plus général et qui ne sont pas susceptibles de se prêter à un résumé trop rapide et trop condensé.

Morphologie externe. — (V. le chapitre spécial, p. 29).

Classification. — Les Syllidiens peuvent actuellement se diviser en quatre tribus :

I. LES EXOGONÉS. G. *Exogone*, *Sphærosyllis*, *Grubea*.

II. LES EUSYLLIDÉS. G. *Syllides*, *Opisthodonta*, *Pionosyllis*, *Eusyllis*, *Odontosyllis*, *Amblyosyllis*.

III. LES SYLLIDÉS. G. *Xenosyllis*, *Syllis*, *Opisthosyllis*, *Trypanosyllis*, *Eurysyllis*, *Branchiosyllis*.

IV. LES AUTOLYTÉS. G. *Autolytus*, *Autolytides*, *Myrianida*, *Virchowia*, *Procerastea*.

Il existe à côté de ces genres des types insuffisamment décrits (*Nerilla*, *Streptosyllis*, *Ancistrosyllis*, par ex.) et d'autres tout à fait douteux.

Faune. — La faune des Syllidiens des côtes du Boulonnais comprend, jusqu'à ce jour, trente-trois espèces dont deux nouvelles (*Autolytus Smittiæ* et *Procerastea Halleziana*) réparties dans quatorze genres.

Téguments. — La *cuticule* est, en général, mince ; elle est épaisse chez les Syllidés.

L'*epiderme* renferme des fibro-cellules et des cellules glandulaires ; la

Digitized by Google

forme de ces éléments varie beaucoup. 1° Les follicules glandulaires se présentent chez beaucoup de types sous forme d'alvéoles (Eusyllidés par ex.); 2° ils ont l'aspect d'une masse framboisée ou d'une fiole contournée s'ouvrant à l'extérieur par un pore (épiderme dorsal des Autolytés); 3° ces glandes sont piriformes et granuleuses (bourrelet ventral-pédieux, Autolytés); 4° elles s'allongent beaucoup et forment un amas qui pénètre dans la cavité générale (*glandes pédieuses* des Eusyllidés, *Procerastea*, etc.). Les éléments glandulaires et les fibro-cellules peuvent être mélangés (réseau alvéolaire) ou bien exister séparément.

Les *soies* naissent dans une *glande sétigène* (d'origine ectodermique), située sur les acicules et indépendante du *bulbe sétigère*. Elles naissent aux dépens d'une seule cellule et c'est lorsqu'elles sont arrivées à leur taille définitive, qu'elles gagnent le bulbe sétigère (Pl. VIII, fig. 3 à 6 et Pl. XIII, fig. 16 et 17).

La *musculature générale* comprend, comme chez toutes les Annélides, des muscles circulaires externes et des muscles longitudinaux en faisceaux dorsaux et ventraux. Ces faisceaux sont toujours très simples, comme chez les Archiannélides et n'affectent jamais la disposition pennée. Ils présentent le maximum de leur développement dans la région antérieure du corps (région de la trompe). Il existe chez certains types, (*Autolytus longeferiens*, *Myrianida*, *Trypanosyllis*, etc.), un faisceau ventral sus-nervien.

Cavité générale. — Les dissépiments n'existent pas dans la région proboscidienne, ou bien y sont incomplets (*Trypanosyllis*, quelques *Autolytus*). Ils sont musculaires et ont dans la région intestinale une disposition spéciale qui leur permet de jouer un rôle dans l'occlusion de la lumière intestinale (Pl. VII, fig. 2).

La *cavité générale* renferme un liquide charriant les amibocytes.

SYSTÈME NERVEUX.

Cerveau (Pl. II et III). — Le cerveau chez les Syllidiens ne possède pas de membrane limitante et il n'existe aucune démarcation bien nette entre les éléments nerveux et les éléments épidermiques. La substance médullaire affecte une forme assez constante chez les divers types. Elle comprend plusieurs masses ou centres, l'un ventral et antérieur ou *stomato-gastrique*, l'autre dorsal et postérieur ou antennaire, mais ce dernier peut se subdiviser en deux (*Eusyllis*) et même trois centres secondaires (*Syllis*). Le centre stomato-gastrique fournit: 1° deux gros nerfs se rendant aux palpes; 2° les filets nerveux du système stomato-gastrique proboscidien; 3° la branche inférieure du connectif œsophagien. Le centre antennaire, ou ses

Digitized by Google

subdivisions, fournit : 1° une paire de nerfs latéraux se rendant aux antennes latérales ; 2° deux nerfs se fusionnant en un seul pour l'antenne médiane ; 3° deux prolongements innervant les yeux antérieurs ; 4° deux autres pour les yeux postérieurs ; 5° une paire de lobes ou de gros nerfs pour l'organe nuchal ; 6° la branche supérieure du connectif œsophagien.

Les *connectifs œsophagiens* restent toujours superficiels ou sont plongés dans l'épiderme ; ils fournissent deux nerfs se bifurquant et innervant les cirres du segment tentaculaire ; quelquefois (Autolytés) ils fournissent des rameaux au stomato-gastrique. Ils se réunissent dans le premier segment sétigère où ils forment le 1er ganglion de la moelle ventrale.

La **moelle ventrale** présente un renflement ganglionnaire à chaque segment ; une paire de nerfs pédieux part de chaque ganglion. Elle est toujours formée de trois cordons : deux latéraux et un médian. Elle est, chez presque tous les Syllidiens, largement en contact avec l'épiderme de la face ventrale (Pl. VII, fig. 10, 14, 17, 18, etc.) ; chez le g. *Syllis* elle s'en éloigne, mais lui est réunie par un pédicule (Pl. VII, fig. 1, 3, etc.).

Le système nerveux **stomato-gastrique** présente deux types. Le premier se rencontre chez les Syllidiens à trompe sinueuse, il comprend un premier anneau situé dans la gaîne pharyngienne et un second à l'insertion de la gaîne sur la trompe pharyngienne. Dans le second type, il n'y a qu'un seul anneau nerveux correspondant au deuxième anneau du type précédent, il se rencontre chez les Syllidiens à trompe droite. Des filets nerveux venant du centre cérébroïde aboutissent aux anneaux nerveux et ceux qui en partent innervent les différentes régions de la trompe (Pl. III, fig. 10 à 15, etc.).

V. p. 140, *Aperçu général et comparaison du système nerveux des Syllidiens avec celui des autres Annélides.*

Organes visuels. — Les yeux sont toujours au nombre de deux paires chez les formes souches des Syllidiens. Leur développement démontre que les différentes couches qui composent l'œil, proviennent de la différenciation d'un seul strate de cellules. Le cristallin est sécrété par les cellules de l'œil. Les bâtonnets qui composent cet organe sont réfringents à leur extrémité, (*corps vitré*) pigmentés dans la région moyenne et inférieure (couche rétinienne ou pigmentaire) et leurs bases, où on rencontre le noyau engagé dans le pigment, se terminent par des prolongements qui se mettent en rapport avec les cellules nerveuses (*couche ganglionnaire*).

Ces organes des sens peuvent présenter un accroissement secondaire chez les Syllidiens épigames ; le cristallin s'accroît par l'adjonction de cellules *cristallogènes*, d'origine épidermique.

Les yeux, chez les formes souches et les formes sexuées présentent différents stades que l'on trouvera résumés p. 169.

Digitized by Google

Le **toucher** s'exerce surtout par les appendices cirriformes qui présentent une grande variété dans leurs formes, mais qui possèdent tous une structure à peu près identique. Ils présentent un épithélium sensitif avec cils raides ou cils vibratiles.

Organe de la nuque. — Il présente plusieurs types : 1° ce sont des *fossettes ciliées* très petites (Exogones) ou élargies transversalement (Syllidés, plusieurs Eusyllidés) ; 2° il occupe toute la portion postérieure de la tête et il est protégé par une *lame recouvrante* (*Eusyllis*, *Odontosyllis*) ; 3° il se présente chez *Amblyosyllis* et *Virchowia* sous forme de deux *ailerons ciliés* ; 4° il est représenté chez presque tous les Autolytés par les *épaulettes*, ciliées ou non. Partout il existe un épithélum, columnaire cilié dont les cellules, fortement allongées, sont en relation, par leur base, avec des prolongements directs du cerveau ou avec de gros nerfs qui en partent dans la région postérieure.

TUBE DIGESTIF (Pl. IV, V, VI, VII).

Trompe. — C'est toute la portion du tube digestif précédant l'intestin et dérivée du pharynx larvaire. Les différentes régions de la trompe ont reçu des noms très différents résumés dans le tableau, page 189. Ce sont, en partant de la bouche : la *gaine pharyngienne*, la *trompe pharyngienne*, le *proventricule*, le *ventricule* et les *cæcums ventriculaires* ; ces derniers peuvent manquer totalement. On peut distinguer deux sortes de trompe : les trompes droites et les trompes sinueuses. Je ne puis résumer que très rapidement l'anatomie de ces régions.

La *gaine pharyngienne* a des dimensions plus ou moins considérables selon le type de trompe, elle entoure la première partie de la trompe pharyngienne dans les trompes sinueuses ; la structure de ses parois est musculaire. La *trompe pharyngienne* est toujours revêtue intérieurement par une couche épaisse de chitine, et présente une armature très variable. La grosse dent impaire des *Syllis*, *Eusyllis*, etc., est en relation avec deux glandes spéciales. Les trompes pharyngiennes droites et sinueuses ont une structure fondamentalement la même, mais présentant quelques variations, soit dans l'armature, soit dans les rapports des différentes régions et surtout dans la disposition des glandes pharyngiennes qui débouchent dans les papilles antérieures.

Le *proventricule* est un organe essentiellement musculaire dont les parois sont formées par les différentes couches suivantes : 1° l'endothélium péritonéal ; 2° une couche de muscles circulaires externes ; 3° une couche très complexe de muscles radiaires séparés par des plans diaphragmatiques ; 4° une couche de muscles circulaires internes ; 5° l'épithélium ; 6° la cuticule.

Digitized by Google

La couche des muscles radiaires est de beaucoup la plus importante et la plus intéressante, et je ne puis qu'imparfaitement résumer ici sa structure et ses variations. Essentiellement, elle se compose de muscles en forme de colonnes radiaires disposées en rangées circulaires autour de l'axe de l'organe; chaque rangée est séparée de la suivante par un diaphragme fibrillaire transversal, complet ou incomplet. Les colonnes d'une même rangée sont séparées par une membrane limitante, et sont plongées dans une substance inter-musculaire.

Les colonnes musculaires présentent des variations considérables quant à leur forme et à leur structure cellulaire: 1° chez les Autolytés (colonnes toutes à section carré); 2° chez *Eusyllis* et genres voisins (colonnes à section demi-hexagonales ou presque hexagonales); 3° *Syllidés* (mélange des deux formes précédentes); 4° *Amblyosyllis* (section carrée, fentes antérieure et postérieure). Au point de vue de la structure cellulaire, ce sont toujours des muscles striés. Une colonne se compose d'une écorce épaisse et musculaire, striée, complète ou incomplète et d'un contenu protoplasmique avec un ou plusieurs noyaux; elle peut réaliser l'état de *cellule musculaire striée unique et indépendante*. Chez *Autolytus*, *Eusyllis*, plusieurs *Syllis*, etc., la colonne est unicellulaire et présente de une à dix striations. Chez *Amblyosyllis* il n'y a qu'un seul noyau et 16 à 20 striations. Chez *Syllis* et *Trypanosyllis Krohnii* il y a plusieurs noyaux avec 6 à 8 striations, etc. Enfin chez *Odontosyllis* il n'y a qu'une ou deux striations, mais le protoplasme est absent. (V. les *Conclusions et Interprétations*, p. 231).

Le **Ventricule** est un organe purement musculaire à structure et à forme variables. Les *cœcums ventriculaires*, pris tour à tour pour des *glandes spéciales* (glandes en T), pour des *glandes salivaires*, pour des vessies natatoires, sont des réservoirs d'eau, et leur épithélium cilié a une structure identique à l'épithélium de l'intestin antérieur, et, est-t-il comme lui, sécrétant.

La trompe est protractile (V. le mécanisme p. 245 et fig. 2 et 3 dans le texte); elle permet aux Syllidiens d'absorber de l'eau et des aliments (V. p. 247 et fig. 4 à 9 dans le texte).

L'Intestin se divise en deux régions, la région *hépatique* (Claparède) ou *biliaire* (Williams) antéro-moyenne, la région *urinaire* postérieure. La structure des parois est toujours très simple; il n'y a aucune couche musculaire; il existe simplement un épithélium intestinal revêtu par l'endothélium péritonéal. L'épithélium est sécrétant dans toute la région antéro-moyenne. *Physiologie.* — (V. *conclusion*, p. 262).

CIRCULATION ET RESPIRATION.

Le **Système Vasculaire** présente une structure très simple et n'offre pas de ramifications superficielles (V. Pl. VIII, fig. 42, 43, 44 et 45). Il peut

Digitized by Google

présenter sur ses parois (vaisseau ventral) des glandes à amibocytes (V. *Comparaison avec les autres Annélides*, p. 269).

La *Respiration* est purement cutanée, mais pourrait aussi s'effectuer par le tube digestif (cœcums ventriculaires).

NÉPHRIDIES.

Les néphridies sont des conduits étroits, légèrement courbés en arc et un peu renflés dans leur portion moyenne. Le néphrostome ou entonnoir vibratile, est toujours engagé dans le dissépiment et s'ouvre dans le segment précédent. Le pore externe s'ouvre vers le milieu de la face inférieure de la rame ventrale. Les néphridies ne jouent qu'un rôle peu important dans l'excrétion. Au moment de la reproduction elles augmentent considérablement de volume et servent de conduits vecteurs pour l'expulsion des éléments génitaux.

REPRODUCTION (1) (Pl. IX, X, XI).

Il existe deux modes de reproduction chez les Syllidiens, 1° la *schizogamie* dans laquelle un bourgeon sexué se sépare d'une souche non sexuée ; on a qualifié à tort ce mode de reproduction du nom de *génération alternante* ; 2° l'*épigamie* (dite aussi *reproduction directe*) dans laquelle l'individu tout entier acquiert au moment de la maturité des caractères sexuels secondaires. La *stolonisation* c'est l'évolution des stolons, c'est en quelque sorte l'embryogénie des formes sexuées dans la reproduction par schizogamie.

La stolonisation peut avoir lieu par gemmiparité ou par scissiparité, ces deux modes peuvent être distincts ou se combiner chez une même espèce.

La schizogamie et l'épigamie peuvent exister indépendamment l'une de l'autre, toutefois des espèces du même genre peuvent présenter les deux modes différents mais indépendants ; enfin il existe des formes qui présentent, à la fois, ces deux modes de reproduction.

Schizogamie. — I. AUTOLYTÉS. — La stolonisation gemmipare existe exclusivement chez *Myrianida* (Pl. I, et Pl. IX fig. 1-6, fig. IV dans le texte) et on peut y suivre l'évolution du stolon qui se caractérise de très bonne heure, lorsqu'il n'a encore que trois ou quatre segments. (V. le chapitre spécial pour ce mode d'évolution chez *Myrianida*).

Il y a stolonisation par gemmiparité et par scissiparité chez certains *Autolytus* (*A. Edwarsi* entre autres), où la stolonisation ne présente pas

(1) V. fig. 10, 11 et 12 dans le texte, p. 292 et 361.

Digitized by Google

moins de sept cas différents, pouvant fondamentalement se ramener aux deux modes principaux : scissiparité et gemmiparité. (V. le résumé p. 316).

La stolonisation se fait uniquement par scissiparité chez d'autres *Autolytus*; la rupture du stolon a toujours lieu en arrière.

II. — 14e segment. Elle se rencontre également chez les g. *Virchoœia* et *Procerastea*. Mais chez ce dernier, elle est accompagnée d'un bourgeonnement d'anneaux au milieu du corps, anneaux qui par la suite acquièrent des cirres et des soies natatoires à la maturation des formes sexuées. Les formes souches ont leurs segments dépourvus d'appendices, le parapode étant réduit à un simple bulbe sétigère.

Chez tous les Autolytés la forme sexuée ♂ est un *Polybostrichus* et la forme sexuée ♀ une *Sacconereis* ; ce dimorphisme sexuel est constant dans cette tribu.

Syllidés. — Chez les Syllidés où il y a également reproduction par schizogamie, le dimorphisme sexuel n'existe plus, le mâle et la femelle se ressemblent. En revanche ces formes sexuées diffèrent chez des types différents, et c'est sur la constitution de la tête que porte surtout la variation de ces formes. Il existe même des stolons acéphales (forme *Schwimknospe*). La tête de la forme sexuée, lorsqu'elle existe, porte toujours des yeux et renferme des ganglions cérébroïdes. Elle est *acère*, c'est-à-dire ne possède pas d'antennes dans la forme *Tétraglène* ; *dicère* (deux antennes) dans la forme *Chœtosyllis* ; *tétracère* (2 antennes et deux palpes) dans la forme de *Syllis amica* ; *pentacère* (cinq appendices) dans la forme *Ioda*. (Les têtes tricère et heptacère sont réalisées par *Sacconereis* et *Polybostrichus*).

La forme *Ioda* qui existe chez *Syllis hyalina* passe successivement par les phases acère, dicère, tricère, et pentacère, c'est-à-dire par les phases *Acéphale*, *Tétraglène*, *Chœtosyllis*, (la phase tricère représentant la phase de *S. amica*.

Epigamie. — L'épigamie existe chez les Eusyllidés et les Exogonés. Ce mode de reproduction est caractérisé au moment de la maturité sexuelle par des caractères semblables à ceux des formes sexuées issues de la schizogamie : 1° accroissement considérable des yeux et aussi des antennes ; 2° apparition d'un appareil locomoteur spécial, (soies natatoires ; 3° développement énorme des glandes génitales ; 4° développement corrélatif des Néphridies.

L'épigamie et la schizogamie paraissent se rencontrer tous deux chez la *Syllis corruscans* de Haswell, chez S. (*Haplosyllis*) *hamata* (de St-Joseph), chez *Autolytus lorgeferiens*, où j'ai observé l'épigamie. Enfin j'ai constaté avec certitude ces deux phénomènes chez *Exogone gemmifera* où l'individu sexué a la forme *Tetraglène* ; elle existe fort probablement chez d'autres Exogonés.

Digitized by Google

Enfin le bourgeonnement latéral existe chez la *Syllis ramosa* de Mac Intosh.

(V. *dans le texte les considérations générales* et la *Comparaison avec les autres Annélides*. V. surtout les figures 11 et 12 dans le texte).

Accroissement, Régénération, Stolonisation (Pl. xi et 12). — Les différents modes de croissance du corps : gemmation, accroissement, régénération sont, au fond, des formes différentes d'un même phénomène : production de zoonites.

Au point de vue organogénique on observe que ces différents phénomènes sont également identiques. Les tissus renfermés dans le *zoonite formateur* ne sont pas différenciés, mais on y reconnaît toutefois les trois feuillets ecto-méso et endodermiques. On suit la différenciation des tissus au fur et à mesure que l'on s'avance vers la région antérieure, c'est-à-dire au fur et à mesure que les segments sont plus âgés. (V. pour la différenciation des organes, le chapitre spécial).

Glandes génitales (Pl. xii). — L'ovaire et le testicule sont tous deux situés sur un vaisseau sanguin terminé en cœcum et partant du vaisseau ventral dans la région antérieure du segment (Pl. viii, fig. 42).

Ovogenèse. L'œuf est parfois entouré d'une enveloppe folliculaire (*Syllis, Eusyllis*) ou bien il en est privé (*Autolytus*). A la maturité, le nucléole se fond dans le noyau et s'y résout en filaments chromatiques formant un réseau.

Spermatogenèse. Les spermatogonies, situées sur les tubes testiculaires, qui s'irradient du vaisseau sanguin occupant l'axe du testicule, produisent une masse moruliforme qui devient le *spermatogemme* avec masse résiduelle centrale (*blastophore, cytophore*). Les spermatozoïdes ont une tête formée de trois parties : la coiffe, le corps et le noyau accessoire ou *nebenkern*, et ayant une longueur de 3 μ chez *Eusyllis monilicornis* et *Syllis hyalina* ; la queue a de 20 à 25 μ.

A la maturité sexuelle, les éléments sont libres dans la cavité générale et y compriment l'intestin qui se réduit à un boyau très mince.

DÉVELOPPEMENT (Pl. xiii et xiv).

La segmentation de l'œuf est épibolique (*Myrianida*) ; elle aboutit à la formation d'une larve achète. L'invagination stomodéale constitue un pharynx musculo-glandulaire, qui bourgeonne le reste de la trompe à sa partie postérieure. Cette larve *monopharyngienne*, commune à tous les Syllidiens et à grand nombre d'Annélides à développement direct, est libre chez certains Syllidiens (*Autolytus, Eusyllis, Syllis*, etc.) ; chez d'autres

Digitized by Google

(Exogonés), ce stade apparaît avant l'éclosion. La portion postérieure de la trompe, qui comprend la deuxième région de la trompe pharyngienne, le proventricule et le ventricule, est bourgeonnée en arrière du pharynx larvaire. L'existence simultanée du pharynx larvaire et du proventricule, qui est un pharynx secondaire, caractérise la larve *dipharyngienne* particulière aux Syllidiens. Le pharynx larvaire se transforme ensuite et devient la trompe pharyngienne antérieure.

L'éclosion de la larve se fait à un stade variable ; corrélativement, son évolution est plus ou moins rapide, et peut alors présenter des phénomènes différents.

Chez *Autolytus Edwarsi*, l'éclosion a lieu de bonne heure, et l'évolution larvaire ne s'achève qu'au moment où le jeune individu a acquis environ 25 segments sétigères. La larve *monopharyngienne* présente, peu après l'éclosion, une couronne ciliée céphalique ; puis, des bandes ciliées dorsales apparaissent sur les segments à mesure qu'ils se forment et disparaissent dans l'ordre de leur formation à commencer par la couronne céphalique. De sorte qu'à une larve *céphalotroque* succède une larve *nototroque*, puis la larve est *nototroque* seulement dans les segments postérieurs.

Chez *Eusyllis* la couronne céphalique apparaît plus tard, assez longtemps après l'éclosion et quand la larve a déjà sept ou huit segments sétigères. Des bandes ciliées dorsales apparaissent aussi sur les segments postérieurs. Chez plusieurs types, on ne trouve plus trace de ces bandes ciliées (*Syllis*, *Grubea*, etc).

Enfin chez *Exogone* la larve à l'éclosion a presque tous les caractères de l'adulte, les stades *monopharyngien* et *dipharyngien* se passent pendant la gestation.

MORPHOLOGIE GÉNÉRALE.

Parapodes. — De la comparaison de la morphologie et du développement des parapodes chez les Syllidiens, il résulte que les phénomènes de rétrogradation des parties constituantes du parapode des Syllidiens qui se font dans l'ordre suivant : *Rame dorsale*, *Cirre ventral*, *Cirre dorsal*, laissant comme vestige la *Rame ventrale*, suivent l'ordre inverse de leur apparition embryogénique qui a lieu ainsi : *Rame ventrale*, *Cirre dorsal*, *Cirre ventral*, *Rame dorsale*.

Ces faits confirment les idées professées par M. P. Hallez à savoir, *que dans le développement d'un organe frappé de rétrogradation, ledit organe parcourt un nombre de stades de plus en plus restreint, de telle sorte que si, pour arriver à son plus haut état de développement il passe par les stades* a, b, c, d, *lorsqu'il rétrograde, il y a d'abord suppression du stade* d, *puis s'il y a*

Digitized by Google

lieu des stades c *et* b, *et enfin le stade* a *persiste comme représentant l'état le plus rudimentaire de l'organe.*

Segment céphalique. — 1° Les appendices céphaliques des Annélides sont morphologiquement comparables aux appendices pédieux.

2° Les rames sétigères ventrales ou dorsales peuvent subir des modifications morphologiques en se transformant en appendices cirriformes et de locomotrices devenir sensitives.

3° Le segment céphalique n'est pas fondamentalement différent d'un segment ordinaire.

4° Le lobe céphalique des auteurs peut être considéré comme un segment unique dont les appendices modifiés profondément peuvent néanmoins être homologués aux différentes parties constituantes des parapodes des segments normaux.

En se basant sur la morphologie comparée, sur le développement comparé, et sur les connexions des appendices céphaliques et pédieux on peut établir les homologies suivantes :

Antennes latérales antérieures	=	Rames ventrales.
Antenne médiane	=	Cirres dorsaux.
Palpes	=	Cirres ventraux.
Antennes latérales postérieures	=	Rames dorsales.

Segment tentaculaire. — Le terme *segment buccal* doit disparaître (Vigier) et on peut désigner par le nom de *segment tentaculaire* les segments antérieurs qui portent les *cirres tentaculaires*. Dans ces segments les appendices sont également des modifications des parapodes.

Il en est de même pour le *segment anal* ou *pygidium*, ainsi que pour le *segment préanal* des *Amblyosyllis*.

En somme, les segments du type Annélide sont tous morphologiquement semblables et leur constitution est soumise aux deux grandes lois : 1° *de la répétition sériale des deux parties* ; 2° *de la symétrie bilatérale.*

Lois de la formation des segments. — V. page 444.

Digitized by Google

Digitized by Google

EXPLICATION DES PLANCHES.

Lettres communes à toutes les figures.

A. Anus.
Ai.o. Aileron occipital.
Alv Alvéole de l'épiderme.
An l. Antenne latérale. — *a.* antérieure. *p* postérieure.
An. m. Antenne médiane.
An. stg. Anneau stomatogastrique.

B. Bouche.

C. Cerveau.
C. ant. Centre antérieur du cerveau.
C. post. Centre postérieur du cerveau.
Cd, Cd_1, Cd_2. Cirre dorsal du 1er, 2e segment sétigère, etc.
C.g. Cellules ganglionnaires nerveuses.
C.n. Cellules nerveuses.
C.œ. Connectifs œsophagiens.
Cr. Cristallin.
C.r. Colonne radiaire musculaire du Proventricule.
Ct. Cirre tentaculaire, *s* supérieur, *i*, inférieur.
C.v. Cirre ventral.
C.V. Cœcum ventriculaire.
C.vt. Corps vitré.

D. Dissépiment.
Dia. Diaphragme du proventricule.

Ect. Ectoderme.
End. Endoderme.
Ep. Epiderme.
Ep_1 Epiderme, couche profonde.
Ep.i. Epithélium intestinal.
Ep.p. Endothélium péritonéal.
Ep.ph. Epithélium pharyngien.
Ep.pr. Epithélium du proventricule.

Gl. Glande.
Gl.p. Glande pédieuse.
Gl.s. Glande sétigène.
Gl.Tr. Glande de la trompe.
Gn. Ganglion de la chaîne ventrale. — 1, 2, premier, deuxième, etc.
G.ph. Gaîne pharyngienne.

I. Intestin. *a*, antérieur, *p*, postérieur.

L. Lame recouvrante de l'organe cilié.

m. Muscle.
m.P. Muscle des palpes, etc.
M.c. Muscles circulaires. *e*, externes, *i*, internes.
M.l. Muscles longitudinaux. *d*, dorsaux, *v*, ventraux.
M.t. Muscles transverses.
M.Tr. Muscles de la trompe.
Mes. Mésoderme.

n. Nerf. *n. an. m.* Nerf de l'antenne médiane *n. P.* Nerf des palpes, etc.
Ne. Néphridie.
N.v. Chaîne nerveuse ventrale.

Digitized by Google

O. Ovule.
O.c. Organe cilié, organe nuchal.
Ov. Ovaire.

P. Palpe.
Ph. Pharynx.
Pp. Papilles.
Pr. Proventricule.

Rct. Rétine.
R. d. Rame dorsale.
R. v. Rame ventrale.

S_1, $_2$. Premier, deuxième segment.
S. Soies.
S. c. Segment céphalique.
Se. Souche.
Scp. Epaulettes.
S. n. Soies natatoires.
Sp Spermatozoïdes.
S.p. Substance ponctuée du cerveau.
S.ov. Sac ovigère.
St. Stolon. 1. 2. 3..... Premier, deuxième, troisième..... etc.

T. Testicule.
Tr. Trompe.
Tr.ph. Trompe pharyngienne, .1 .2,. 3, Première, deuxième, troisième région.

V. Vaisseau.
V.d. Vaisseau dorsal.
V.v. Vaisseau ventral.
V.pr. Vaisseau de la trompe.

Y. Œil. *a*, antérieur, p, postérieur, *v*, ventral, *d*, dorsal.

Z.f. Zoonite formateur.

PLANCHE I.

Myrianida (reproduction)

Fig. 1. Souche suivie de 29 stolons (St_1 — St. 29).
» 2. Stolon ♂ mûr (forme *Polybostrichus*).
» 3. Stolon ♀ mûr (forme *Sacconereis*). Pronation.
» 4. Id. Supination, pour montrer le sac ovigère *S. Ov.*

PLANCHE II.

Système nerveux.

Fig. 1 à 7. *Eusyllis monilicornis* Mgrn.
» 1. Coupe transversale antérieure de la tête, passant par la base des palpes. × 175.

Digitized by Google

Fig. 2. Coupe transversale un peu en avant des antennes latérales, et passant par le centre antérieur du cerveau. × 175.

» 3. Coupe transversale menée par les yeux antérieurs. × 175.

» 4. Coupe transversale passant par les yeux postérieurs et par les connectifs œsophagiens. × 175.

» 5 *a*. Coupe horizontale superficielle du segment céphalique (centre antérieur). × 110.

» 5 *b*. Coupe horizontale plus profonde. × 140.

» 6. Coupe horizontale du segment céphalique passant par la base du cerveau. × 140.

» 7. Coupe verticale sagittale antérieure, montrant le segment céphalique, l'organe cilié et une portion de la trompe projetée. × 140.

» 8. *Syllis hyalina* Gr. Coupe longitudinale verticale de la tête. La coupe est latérale et passe entre l'antenne médiane et l'antenne latérale. × 140.

» 9-12. Diagrammes demi-schématiques du système nerveux des Syllidiens 9 et 10 pour *Eusyllis*, 11 et 12 pour un *Autolyté*. Ces figures sont reconstituées par des séries de coupes.

» 9 et 11. Vues par la face dorsale.

» 10 et 22. Vues de profil.

PLANCHE III.

Système nerveux et organes des sens.

Fig. 1. *Autolytus pictus* Ehl. Coupe horizontale antérieure passant par le cerveau (Portion postérieure du centre antéro-inférieur et portion antérieure du centre postéro-supérieur), par les connectifs œsophagiens, par la chaîne ventrale, et montrant l'origine des nerfs stomatogastriques et des nerfs tentaculaires. × 175.

» 2. *Autolytus longeferiens* De St-Joseph. Coupe transversale du segment céphalique, passant par les yeux postérieurs et les racines du nerf de l'antenne médiane (La ligne de séparation des centres cérébraux a été de beaucoup exagérée par suite d'une retouche à la gravure). × 175.

» 3. *Amblyosyllis spectabilis* Johnston. Coupe transversale du segment céphalique. Par suite de la disposition des yeux, la coupe montre les yeux antérieurs et postérieurs. × 175.

Digitized by Google

Fig. 4. *Eusyllis monilicornis* Mgrn. Œil d'un adulte non sexué, *p* point d'union du cristallin avec la cuticule ; *a* cellules entourant le cristallin. × 1000.

» 5. *Eusyllis monilicornis* Mgrn. Coupe de l'œil d'un individu sexué, pendant la période d'accroissement secondaire des organes visuels. × 1000.

a. Cellules entourant le cristallin, se divisant et produisant des cellules *b* qui pénètrent dans la coupe rétinienne ; *c* cellules ayant pénétré dans la coupe rétinienne et s'y transformant. Elles entourent le cristallin primitif *Cr*.

» 6. *Amblyosyllis spectabilis* Johnston. Coupe latérale de l'œil d'un individu en voie de sexuation. × 500.

b. cellules cristallogènes en voie de prolifération active.

c. les mêmes cellules ayant pénétré dans la coupe rétinienne.

» 7. *a, b, c, d, e*, transformations des cellules cristallogènes dans le type précédent.

» 8. *Myrianida maculata* Clpd. Coupe axiale de l'œil antérieur, *p*. légère invagination de la cuticule. × 500.

» 9. *Autolytus pictus* Ehl. Coupe axiale de l'œil postérieur. × 500.

» 10-15. Système nerveux stomato-gastrique.

» 10. Figure demi-schématique représentant la moitié dorsale du système nerveux stomato-gastrique d'un Syllidien à trompe sinueuse ; la figure a été reconstitué d'après les coupes en série chez les Autolytus et particulièrement *A. longeferiens*.

$N.stg_1$ nerfs originaires du cerveau ; $n.stg_2$ nerfs originaires des connectifs ; $An._1$ *stg*. 1er anneau nerveux situé dans la gaîne ; An_2 *st.g* deuxième anneau situé à l'insertion de la gaîne sur la trompe pharyngienne et correspondant à l'anneau des Syllidiens à trompe droite.

» 11. Vue en perspective de la région du système nerveux stomato-gastrique comprenant les deux anneaux.

» 12. Système nerveux stomato-gastrique d'un type à trompe droite.

» 13, 14, 15. Coupes transversales schématiques passant par les lignes *a, b, c* de la figure 12, pour montrer la disposition des nerfs.

» 16. Coupe transversale de l'organe de la nuque de l'*Odontosyllis fulgurans* Clpd. × 500.

a. couche superficielle ;

b. épithélium sensitif ;

f. flamme ;

Digitized by Google

o. muscles rétracteurs de la fente médiane ;
x. cellules ganglionnaires.
y. cellules nerveuses.

PLANCHE IV.

TUBE DIGESTIF.

Fig. 1. *Syllis hyalina*. Gr. Trompe.
» 2. *Odontosyllis fulgurans* Clpd., id.
» 3. *Myrianida maculata*. Clpd., id.
» 4. *Autolytus longeferiens*, de Saint-Joseph, id.
» 5. *Amblyosyllis spectabilis*. Johnston, id.
» 6. Portion grossie montrant la dent de la trompe de *S. hyalina*.
» 7. Aspect de la surface du proventricule sur le vivant, *S. hyalina*.
» 8. Région chitineuse antérieure de la trompe de *Syllides longocirrata* Œrst.
» 9. *Eusyllis monilicornis* Mgrn. Région antérieure de la trompe pharyngienne.
» 10. *Eusyllis monilicornis*. Dent grossie.
» 11. Id. Une trompe avec petites dents supplémentaires.
» 12. Trompe pharyngienne de *Trypanosyllis cœliaca* Cldp ; les glandes pharyngiennes *Gl. Tr.*, sont disséquées et séparées.
» 13. Trépan d'*Autolytus longeferiens*, de Saint-Joseph.
» 14. Id. de *Myrianida maculata*, Clpd.
» 15 Id. d'*Amblyosyllis*, sp.

PLANCHF V.

ANATOMIE ET HISTOLOGIE DE LA TROMPE.

Fig. 1. *Syllis hyalina*. Gr. Coupe transversale passant entre le segment tentaculaire et le premier sétigère. × 140.
» 2. *Eusyllis monilicornis* Mgrn, Coupe transversale de l'extrémité

Digitized by Google

postérieure du segment céphalique passant par la bouche. × 175.

Fig. 3. *Syllis hyalina* Gr. Coupe transversale de la région antérieure de la trompe pharyngienne et passant par les glandes. × 140.

» 4. *Syllis hyalina* Gr. Coupe transversale du corps dans une région plus postérieure. × 110.

» 5. *Autolytus longeferiens* de Saint-Joseph. Coupe longitudinale sagittale de la région antérieure du corps. × 140.

» 6. *Autolytus longeferiens* de Saint-Joseph. Coupe horizontale médiane du proventricule. × 140.

» 7. *Autolytus longeferiens* de Saint-Joseph. Epithélium de la région antérieure du proventricule.

» 8. Histologie des colonnes musculaires radiaires du proventricule.

Dissociations :

a Colonne entière ;

b id. entre les nicols croisés ;

Digestion :

c Partie striée × 500 ;

d Grossissement de 800 ;

En coupes ; épaisseur de l'écorce ;

e Tube enfoncé (× 800) ;

f Tube relevé (× 800.

» 9. *Autolytus longeferiens* de Saint-Joseph. Coupe horizontale tangentielle du proventricule, montrant la disposition des colonnes.

» 10. *Eusyllis monilicornis* Mgrn. Coupe transversale du proventricule. × 110.

» 11. *Eusyllis monilicornis* Mgrn. Portion grossi de la paroi dans la même coupe et montrant les relations des diaphragmes et des rangées de colonnes. × 240.

» 12. *Eusyllis monilicornis* Mgrn. :

a Une colonne radiaire isolée et colorée par l'hématoxyline ;

b Une colonne radiaire en coupe, fixée par la liqueur de Lang et colorée par le picro-carmin ;

c Une autre fixée par l'eau bouillante ;

d Une colonne obtenue par dissociation et vue de profil ;

e La même observée en lumière polarisée.

» 13. Coupe transversale de deux colonnes radiaires d'*Amblyosyllis*.

Digitized by Google

PLANCHE VI

ANATOMIE ET HISTOLOGIE DE LA TROMPE.

Fig. 1. *Eusyllis monilicornis* MGRN. Portion d'une coupe tangentielle horizontale du proventricule.

» 2. *Eusyllis monilicornis* MGRN. Coupe horizontale plus profonde.

» 3. *Eusyllis monilicornis* MGRN. :

a Coupe transversale des colonnes radiaires latérales (coupe longitudinale du proventricule).

b Coupe longitudinale antero-postérieure des colonnes radiaires, suivant la direction indiquée par la flèche figurée en 3 *a*.

» 4. Id. Coupe transversale par la base des colonnes musculaires.

» 5. *Syllis hyalina* GR. Coupe horizontale presque tangentielle du proventricule.

» 6. *Syllis hyalina* GR. Coupe longitudinale verticale presque tangentielle du même.

» 7. Id. Coupe longitudinale antéro-postérieure de plusieurs colonnes radiaires suivant la direction indiquée par la flèche de la fig. 6.

» 8. *Autolytus longeferiens* DE SAINT-JOSEPH. Coupe longitudinale antero-latérale des colonnes radiaires (coupe horizontale du proventricule).

» 9. *Autolytus pictus* EHL :

a Coupe longitudinale d'une colonne radiaire ;

b Écorce grossie.

» 10. *Autolytus longeferiens* DE SAINT-JOSEPH. Coupe transversale antérieure passant par le premier anneau stomato-gastrique de la gaîne pharyngienne. × 80.

» 11. Id. Coupe transversale de la trompe pharyngienne (*Tr. ph.*) ; la coupe passe entre les deux anneaux nerveux stomato-gastriques × 300.

» 12. Id. Coupe transversale passant par la seconde région de la trompe pharyngienne. × 175.

» 13. Id. Coupe transversale passant par la troisième région de la trompe pharyngienne. × 175.

» 14. *Syllis hyalina* GR. Coupe transversale totale dans la région du ventricule. × 110.

Digitized by Google

Fig. 15. Id. Paroi grossie du ventricule. × 400.

» 16. Id. Coupe transversale du ventricule et des cœcums. × 110.

» 17. Id. Paroi grossie des cœcums ventriculaires. × 400.

» 18. *Eusyllis monilicornis* Mgrn. Paroi des cœcums ventriculaires. × 400.

» 19. *Haplosyllis hamata* Clpd. Paroi des cœcums ventriculaires. × 400.

» 20. *Trypanosyllis cœliaca* Clpd. Coupe transversale du ventricule. × 110.

» 21. *Eusyllis monilicornis* Mgrn. Coupe transversale du ventricule. × 110.

» 22. *Odontosyllis fulgurans* Clpd. Coupe transversale de la trompe pharyngienne. × 140.

» 23. *Haplosyllis hamata* Clpd. Coupe axiale d'une colonne musculaire.

» 24. *Amblyosyllis spectabilis* Johnston :

a Coupe axiale d'une colonne radiaire ;

b Écorce grossie (d'après une dissociation).

» 25. *Odontosyllis fulgurans* Clpd. Colonne musculaire sans contenu protoplasmique.

» 26. *Amblyosyllis spectabilis* Johnston :

a Coupe transversale des glandes pharyngiennes ;

b Portion grossie.

PLANCHE VII.

ANATOMIE ET HISTOLOGIE.

Fig. 1. *Syllis hyalina* Gr. Coupe transversale de la région intestinale moyenne × 110 ;

a épiderme grossi.

» 2. Id. Coupe transversale passant par un dissépiment × 110 ;

a endothélium péritonéal.

» 3. Id. Moelle ventrale × 300.

» 4. Id. Coupe axiale du cirre dorsal × 175 ;

a portion grossie.

» 5. *Haplosyllis hamata* Clpd. Coupe transversale du bourrelet intestinal avec le vaisseau ventral. × 140.

Digitized by Google

Fig. 6. *Trypanosyllis cœliaca* Clpd. Coupe transversale du corps passant par la trompe pharyngienne et montrant les glandes. × 80.
6 *a*, téguments grossis.

» 7. Id. Coupe transversale passant par l'intestin. × 60.

» 8. *Haplosyllis hamata* ♀ Clpd. Coupe des téguments dorsaux.

» 9. *Eusyllis monilicornis* Mgrn. Coupe horizontale passant par l'axe de l'intestin. Région moyenne.

» 10. Id. Coupe transversale. Région moyenne.

» 11. Id. Portion grossie d'une glande pédieuse.

» 12. Id. Paroi de l'intestin antérieur (Acide osmique).

» 13. Id. Paroi intestinale, région moyenne.

» 14. *Myrianida fasciata* M. E. Coupe transversale moyenne, la moitié gauche passant par la rame ventrale; la moitié droite passant par le cirre dorsal. × 110 ;
14 *a*, portion grossie (× 300) de la portion ciliée du cirre dorsal ;
x, cellules nerveuses ;
14 *b*, une cellule épithéliale ciliée, isolée.

» 15. Id. Portion grossie d'une coupe axiale de cirre dorsal. × 300.

» 16. *Autolytus longeferiens* De St-J. Tégument dorsal, coupe transversale. × 500.

» 17. *Eusyllis monilicornis* Mgrn. Moelle ventrale, coupe transversale, la moitié droite passe par l'origine d'un nerf pédieux. × 300.

» 18. *Eurysyllis paradoxa*. Coupe transversale ; région moyenne intestinale.

PLANCHE VIII.

MORPHOLOGIE. — ANATOMIE.

Fig. 1. *Syllis hyalina* Gr. (Souche). Moitié d'un segment de la région intestinale, vue ventrale ; 1 *a*, amibocytes. × 500.

» 2. Id. (forme sexuée) face ventrale.

» 3-6. *Syllis variegata* Gr. Développement des soies.

» 7-11. *Syllis hyalina* Gr. Développement du parapode.

» 12. *Eusyllis monilicornis*. Parapode, profil.

» 13. Id. Région antérieure montrant la régénération des antennes.

» 14. Id. Palpes, face inférieure.

Digitized by Google

Fig. 15. *Autolytus Edvarsi* De St-J. Parapode du *Polybostrichus*, face ventrale.

» 16. *Syllis variegata* Gr. Tête ; *a*, *b*, *c*, yeux.

» 17. *Amblyosyllis spectabilis*. Région céphalique.

» 18. *Autolytus longeferiens* De St-J. Région antérieure.

» 19. *Eusyllis monilicornis* Mgrn. Phase épigame.

» 20. Id. Soies composées.

» 21 à 30. Soies.

» 21. *Syllis hyalina* Gr. *a*, soie composée à serpe courte ;
b, soie composée à serpe longue ;
c, soie simple ;
d, acicules ;
e, Soie natatoire.

» 22. Soie de *Haplosyllis hamata* Clpd.

» 23. Soie de *Syllis variegata* Gr.

» 24. Soie à serpe longue d'*Amblyosyllis spectabilis* Johnston.

» 25. Soies d'*Autolytus longeferiens* De St-J.

» 26. Soies de *Procerastea Halleziana* Clpd.

» 27. Acicule.

» 28. Soie de *Syllis gracilis* Gr.

» 29. *a*. *b*. Soies de *Typosyllis prolifera* Clpd.

» 30. Acicule.

» 31. *Autolytus longeferiens* De St-J. Pygidium anormal et régénération d'un second pygidium normal.

» 32-33 *Eusyllis monilicornis* Mgrn. Néphridie ;
32 néphrostome ;
33 *a*, la néphridie entière, avec amas lymphatique ;
33 *b*, paroi grossie.

» 34. Portion de la paroi de la Néphridie d'*Odontosyllis fulgurans*.

» 35. Intestin postérieur de *Syllis hyalina* Gr.

» 36. Id. Coupe transversale.

» 37. Concrétions urinaires de l'intestin postérieur (*S. hyalina*).

» 38. *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, transformations successives d'une boule de secrétion chez *Syllis hyalina* Gr.

» 39. Id. chez *Amblyosyllis*.

» 40. Cristaux obtenus par l'action successive de l'acide acétique et de l'ammoniaque sur les concrétions urinaires de l'intestin postérieur.

Digitized by Google

Fig. 41. Muscles longitudinaux d'un Syllidien sexué.

» 42. Schéma d'un segment pour montrer les relations des vaisseaux, des néphridies et des glandes génitales.

» 43-45. Système circulatoire. Schémas reconstitués par les observations sur le vivant et d'après les coupes.

PLANCHE IX.

STOLONISATION.

Fig. 1-6. *Myrianida fasciata* CLPD.

» 1. Chaîne de cinq stolons femelles.

» 2. Chaîne de 29 stolons mâles (v. Pl. I) représentée en extension. Dans ces deux figures le dernier segment de la souche est seul représenté. × 15.

» 3. Parapode, vu de profil, d'une forme sexuée.

» 4. Soies grossies ;
a, composée, ventrale ;
b, natatoire, dorsale.

» 5. Forme *Sacconereis*. Région antérieure.

» 6. Forme *Polybostrichus*. Région antérieure.

» 7-9. *Autolytus Edwarsi* DE ST-J.

» 7. Stolon se détachant par scissiparité après le 42e segment (1re scissiparité).

» 8. Régénération entre le stolon et la souche ; face ventrale.

» 9. Chaîne de quatre stolons mâles pouvant se produire vers le 28e ou le 40e segment de la souche.

PLANCHE X.

STOLONISATION (SCISSIPARITÉ).

Fig. 1-16. *Syllis hyalina* GR.

» 1. Région postérieure de *Syllis hyalina*, avant que la région postérieure renfermant les organes génitaux se soit détachée.

» 2-8. Évolution de la région antérieure du stolon.

Digitized by Google

Fig. 9. Tête d'un stolon non encore mûr et possédant une antenne médiane bifurquée anormale.

» 10-15. Régénération de l'extrémité postérieure de la souche après la séparation du stolon.

» 16. Le stolon mûr (forme sexuée *Ioda*).

» 17. Région antérieure du stolon acéphale (*Schwimmknospe*) d'une forme voisine de *H. Hamata* Clpd.

» 18-19. *Trypanosyllis Krohnii* Clpd., formes *Tetraglène* mâle (fig. 18) et femelle (fig. 19) (emprunté à M. de St-Joseph).

» 20. Forme *Chætosyllis* de *Typosyllis prolifera*, emprunté à Langerhans.

» 21. Forme de *Syllis amica* de *Typosyllis pulvinata*, emprunté à Langerhans.

» 22. *Syllis variegata*. Stolon encore attaché à la mère (forme *Chætosyllis*).

» 23. Extrémité antérieure régénérée de *Syllis hyalina*.

» 24. Extrémité antérieure régénérée d'*Autolytus longeferiens*.

» 25. Deux segments régénérés au milieu du corps d'un stolon de *Syllis hyalina*.

» 26. *Exogone gemmifera* Pag. Stolon mûr à forme *Tetraglène*.

PLANCHE XI.

Reproduction. Développement des stolons (1).

Fig. 1-14. *Procerastea Halleziana* Malaquin.

» 1. Un individu adulte et ayant 40 segments sétigères environ.

» 2. Un individu où se produit un bourgeonnement médian de nouveaux segments.

» 3, 4 et 5. Régions antérieure, moyenne et postérieure, grossies, de l'individu précédent.

» Région antérieure grossie de la trompe.

» 7-8 et 9. Développement d'un stolon ♂; la tête se forme sur le 14e segment sétigère.

---

(1) Le titre de la planche renferme par erreur une liaison entre ces deux choses distinctes.

Digitized by Google

Fig. 10. Un stolon femelle (*Sacconereis*).

» 11. Région antérieure grossie de la *Sacconereis*.

» 12. Coupe transversale d'un segment moyen d'un individu souche.

» 13. Deux colonnes musculaires du proventricule.

» 14. Paroi intestinale grossie.

» 15 et 16. Région postérieure bifurquée d'un individu anormal d'*Autolytus Smittiae* Malaquin.

» 17-28. *Myrianida fasciata* M E. Organogénie (dans la stolonisation.

» 17. Coupe transversale d'un segment très jeune. × 110.

» 18. Id. . un peu plus âgé. × 110.

» 19. Id. montrant la formation de la cavité générale. × 110.

» 20. Coupe transversale passant par la tête du 3e stolon. × 110.

» 21. Coupe transversale antérieure de la tête du 12e stolon. × 80.

» 22. Id. postérieure id.

» 23-24-25. Coupes axiales à travers l'œil de plus en plus âgé (V. également Pl. XIV, fig. 2 et 3). × 800.

» 26. Formation d'un bourrelet de soies natatoires. × 300.

» 27. Id. id. id. plus développé. × 300.

» 28. Coupe longitudinale médiane à travers la région postérieure du 17e stolon, et la région antérieure du 18e stolon ♂. × 110.

PLANCHE XII.

Glandes génitales.

Fig. 1 *a*. *Myrianada fasciata* M. E. Coupe transversale passant par un segment génital ♂ d'un stolon jeune — 1 *b*. spermatocytes grossis. × 110.

» 2. *Myrianada fasciata* M. E. Segment plus âgé. × 110.

» 3. *Myrianada fasciata* M. E. Coupe passant par un segment non génital d'un stolon mâle et montrant les soies natatoires. × 140.

» 4. *Syllis hyalina* Gr. Coupe transversale d'un segment très jeune. × 175.

» 5. *Syllis hyalina* Gr. id. d'un segment plus âgé. × 175.

» 6. Id. Ovaire en formation dans un segment plus antérieur d'un même individu. × 300.

Digitized by Google

Fig. 7. *Haplosyllis hamata* ♀. Coupes transversales d'un segment génital. × 80.

» 8, 9, 10, 11. *Eusyllis monilicornis* Mgrn. Coupes transversales à travers des segments de plus en plus âgés. × 140.

» 12. *Eusyllis monilicornis* Mgrn. Coupe longitudinale verticale de la région postérieure. × 140.

» 13. *Eusyllis monilicornis* Mgrn. Coupe transversale à travers un segment génital d'un individu à peu près mûr. × 80.

» 14, 15. *Eusyllis monilicornis* Mgrn. Formation de la rame dorsale. × 300.

» 16. *Eusyllis monilicornis* Mgrn. Coupe horizontale. × 140.

» 17. Id. Coupe tranversale d'un segment génital passant par le pore externe de la néphridie. × 150.

» 18. *Eusyllis monilicornis* Mgrn. Coupe transversale de l'ovaire pour montrer la formation des jeunes ovules. × 175.

» 19, 30. Évolution de l'ovule (*Eusyllis monilicornis*).

» 19, 20, 21, 22, 27, 30. Ovules. × 300.

» 23, 24, 25, 26. Noyaux ou vésicules germinatives. × 300.

» 28 et 29. Id. id. × 500.

» 31-44. *Syllis hyalina*. Spermatogénèse.

» 31. Coupe transversale d'un segment génital. × 80.

» 32. Vaisseau génital et tubes testiculaires. × 250.

» 33-38. Évolution des spermatocytes. × 500.

» 39, 40. Spermatogemme.

» 41. Spermatozoïde isolé × 500.

» 42 *a*. Id. × 1000.

» 42 *b*. Id. profil. × 1000.

» 43. Spermatozoïde double (*Eusyllis*).

» 44. Spermatocyte avec un globule secondaire.

PLANCHE XIII.

ANATOMIE.

Fig. 1. *Myrianida fasciata* M. F. Coupe longitudinale de la tête d'un stolon à peu près mûr × 140.

Digitized by Google

Fig. 2. Id. Ébauche de l'œil d'un stolon très jeune : coupe axiale × 700.

» 3. Id. Œil d'un stolon mûr × 300.

» 4. Id. Épaulette ciliée. Coupe transversale × 175.

» 5. *Eusyllis monilicornis*. Coupe transversale du bourrelet glandulaire latéral des téguments. × 300.

» 6. *Haplosyllis* (*hamata*?) Coupe transversale du stolon acéphale ♀ × 80.

» 7. Id. Coupe transversal de l'œil latéral (Liqueur de Lang) ×

» 8. Id. id. (Liqueur de Fleming).

» 9. Id. Un bâtonnet isolé.

» 10. *Syllis hyalina* Gr. Coupe axiale de l'œil postérieur × 300.

» 11. *Autolytus Edwarsi* de St-J. Coupe longitudinale passant par deux stolons ♀ jeunes × 140.

» 12. Id. Coupe transversale de la tête d'un stolon ; œil postérieur.

» 13. Id. Coupe transversale d'un segment très jeune × 175.

» 14. Id. Coupe d'un segment plus âgé montrant l'ovaire jeune.

» 16. *Syllis hyalina* Gr. Glande sétigène d'un segment âgé × 300.

» 17. Id. id. jeune × 800.

» 18. *Trypanosyllis Krhonii* Clpd. Colonne musculaire du proventricule.

Développement (*Eusyllis*).

Fig. 19 à 23. Développement larvaire d'*Eusyllis monilicornis* Mgrn.

» 19. Larve jeune, achète, immobile × 100.

» 20. Larve plus avancée × 100.

» 21. Larve à l'apparition des premiers appendices × 100.

» 22. Larve libre de quatre segments sétigères, au commencement du bourgeonnement pharyngien × 10.

» 23. Larve de 5-6 segments sétigères à l'apparition des organes tactiles et ciliés × 100.

» 24. Larve de 7 segments sétigères. Accroissement du bourgeonnement pharyngien ; apparition de la couronne céphalique et des bandes ciliées dorsales postérieures × 100.

» 25 *a*. Extrémité antérieure d'une larve plus avancée de segments sétigères avec la couronne cilicé céphalique et l'organe nuchal et montrant l'accroissement du bourgeonnement pharyngien qui formera la trompe XI. La larve représentée présente dans ses appendices céphalique une inégalité anormale.

Digitized by Google

Fig. 25 *b*. Dessin grossi de l'épaississement chitineux pharyngien.

» 26. Trompe d'une larve de 15 segments sétigères, au moment où le proventricule issu du bourgeonnement pharyngien a atteint la taille du pharynx primitif. Les deux organes sont séparés par une région plus étroite qui formera la 2^{e} région de la trompe chitineuse. Derrière le proventricule on voit le bourrelet qui donnera naissance au ventricule et les deux diverticules latéraux qui deviendront les cœcums ventriculaires.

» 27. Formation de la trompe chez une larve de 17 segments sétigères.

» 28. Région antérieure vue par la face ventrale d'une larve de 20 segments sétigères.

» 29. Larve de 21 segments sétigères.

» 30. Région antérieure de la trompe peu après la transformation du pharynx larvaire.

» 31. Trompe d'un jeune Eusyllis de 26 segments sétigères.

PLANCHE XIV.

DÉVELOPPEMENT.

Fig. 1-10. Segmentation de l'œuf chez la Myrianida :

1. Œuf.
2. Stade II, vue de profil.
3. Stade IV, vue par un pôle.
4. Stade VIII, vue par le pôle formatif.
5. Stade XII, id.
6. Stade XVI, id.
7. Stade plus avancé, vue de profil.

8-9 et 10. Le même stade, vue par le pôle formatif, par le pôle végétatif et de profil.

» 11. Larve d'*Autolytus prolifer* (Sacconereis helgolandica, d'après Muller).

» 12 à 23. Développement larvaire d'*Autolytus Edwarsi*.

12. Stade avant l'éclosion × 200.
13. Stade vue de profil × 200.

Digitized by Google

14. *a*. Stade larvaire à l'éclosion × 200.

14 *b*. Portion chitineuse grossie du pharynx × 200.

15 *a*. Stade larvaire avec la couronne céphalique.

15 *b*. Formation du proctodeus, même larve, vue de profil.

16. Larve un peu plus avancée, vue de profil × 200.

17 *a*. Larve à un segment sétigère ; stade nototroque avec couronne ciliée céphalique × 200.

17 *b*. Une larve vue de profil, un peu plus avancée que la précédente et montrant la prolifération du pharynx.

18. Larve nototroque à 4 segments sétigères après la disparition de la couronne céphalique, et possédant des bandes dorsales ciliées × 100.

19. Stade plus avancé de 7 à 8 segments sétigères. Région antérieure vue par la face ventrale ; apparition des palpes × 200 (Stade dipharyngien).

20. Larve de 7 à 8 segments sétigères. × 100.

21. Larve de 10 segments sétigères. Région antérieure pour la formation de la trompe × 200 (Stade dipharyngien).

22. Larve de 16 à 18 segments sétigères. Formation de la trompe ; vue antérieure × 200 (Stade dipharyngien).

23. Le jeune Autolytus presque à la fin de l'évolution larvaire et possédant 21 segments sétigères. Il subsiste encore des bandes ciliées dorsales, qui disparaissent au fur et à mesure.

Fig. 24-28. Larves de *Syllis hyalina* :

24. Larve à 2 segments sétigères × 100.

25. Région antérieure d'une larve à 5 segments sétigères × 1000.

26. La même larve ; région antérieure vue par la face ventrale.

27. Formation des cœcums ventriculaires dans une larve un peu plus avancée que la précédente.

28. Région antérieure d'une larve de 8 segments sétigères.

Digitized by Google

Fig. 29. Larve d'*Odontosyllis* de 5 segments sétigères.

» 30. Jeune *Amblyosyllis* de 8 segments sétigères.

» 31. Larve de *Grubea pusilla* à l'éclosion et à l'origine de la formation de la trompe.

» 32. Une larve de *Grubea pusilla* de 6 segments sétigères au stade dipharyngien.

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES

ET

DIVISION DU MÉMOIRE.

PAGES.

Index Bibliographique 3

Historique... 11

Méthodes d'études..... 27

Morphologie externe. 29

Classification, Revision, Faune 48

Téguments. Cuticule. Épiderme et ses dépendances. Glandes. Soies. Acicules. Formation des soies 82

Musculature générale..... 103

Cavité générale. Dissépiments. Endothélium péritonéal Amibocytes. 109

Système nerveux..... 115

Cerveau, nerfs céphaliques, connectifs oesophagiens..... 115

Chaîne ganglionnaire ventrale. Nerfs pédieux 132

Système nerveux stomato-gastrique ou proboscidien 134

Aperçu général et comparaison du système nerveux des Syllidiens avec celui des autres Annélides..... 140

Organes des Sens.

§ I. Organes visuels. Organogénie. Structure histologique. Accroissement secondaire de l'œil chez les Syllidiens épigames au moment de la reproduction. Résumé..... 146

§ II. Toucher 170

§ III. Organe de la nuque..... 176

Digitized by Google

PAGES.

Tube digestif 187

Trompe. Gaîne pharyngienne. Trompe pharyngienne. Glandes... 187

Proventricule. Etude de la colonne musculaire radiaire; Conclusions et Interprétations 206

Ventricule et Cœcums ventriculaires 237

Muscles moteurs de la trompe. Projection. Absorption de l'eau 242

Intestin. Anatomie. Physiologie 253

Circulation. Respiration 264

Organes segmentaires ou Néphridies 275

Reproduction 282

§ I. Historique et considérations 282

§ II. Schizogamie. A. (*Autolytés*) 286

I. Stolonisation gemmipare 287

Myrianida fasciata. M. E. 287

II. Stolonisation scissipare et gemmipare 305

Autolytus, *A. Edwarsi* DE ST-J. 307

III. Stolonisation scissipare 320

Autolytés, *Procerastea Halleziana* MALAQUIN 321

B. (*Syllidés*). Différentes formes sexuées 326

§ III. Epigamie. (Reproduction directe) 343

§ IV. Schizogamie et Epigamie 346

§ V. Considérations générales sur les phénomènes de la reproduction chez les Syllidiens et comparaisons avec les autres Annélides. Conclusions 352

Accroissement. Régénération. Phénomènes organogéniques dans la Stolonisation, l'Accroissement et la Régénération 365

Glandes génitales 376

§ I. Ovaires. Ovogénèse 377

§ II. Testicules. Spermatogénèse 383

Développement larvaire 389

Autolyté : *Autolytus Edwarsi*, DE ST-J 390

Eusyllidé : *Eusyllis monilicornis*, MGRN 404

Syllidé : *Syllis hyalina*, GR 418

Exogonés : *Grubea. Exogone* 421

Autres larves 423

Considérations sur l'évolution larvaire des Syllidiens 424

Digitized by Google

PAGES.

Considérations sur la morphologie des Syllidiens et des Annélides en général 427

I. Comparaison entre le développement et la morphologie des parapodes chez les Syllidiens 427

II. Le segment céphalique. Homologie des appendices céphalet pédieux chez les Annélides 430

III. Le segment tentaculaire ou post-céphalique ; le pygidium. Comparaison avec les autres segments 442

IV. Lois de la formation des segments 444

Résumé et conclusions générales 446

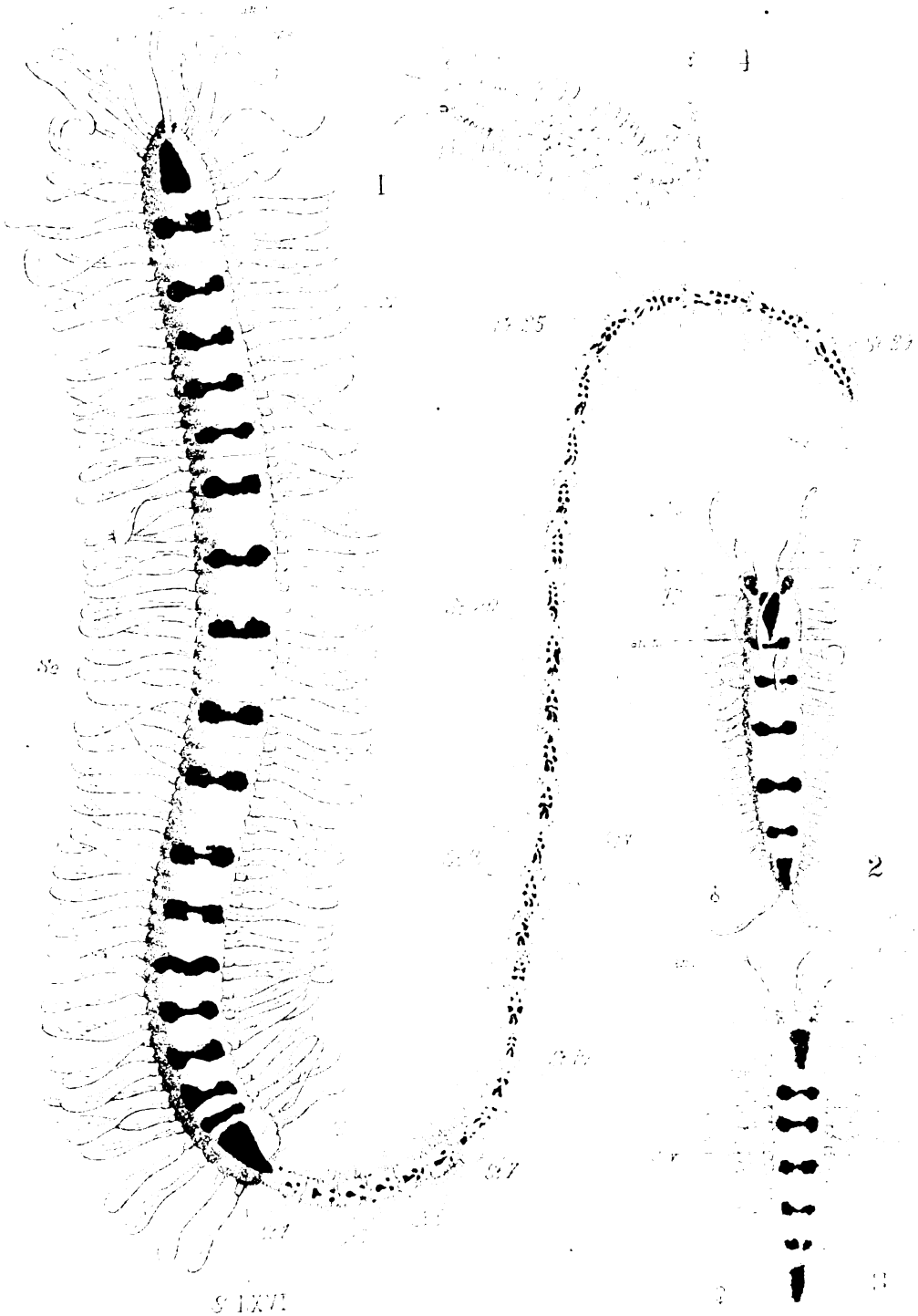
Explication des planches 457

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



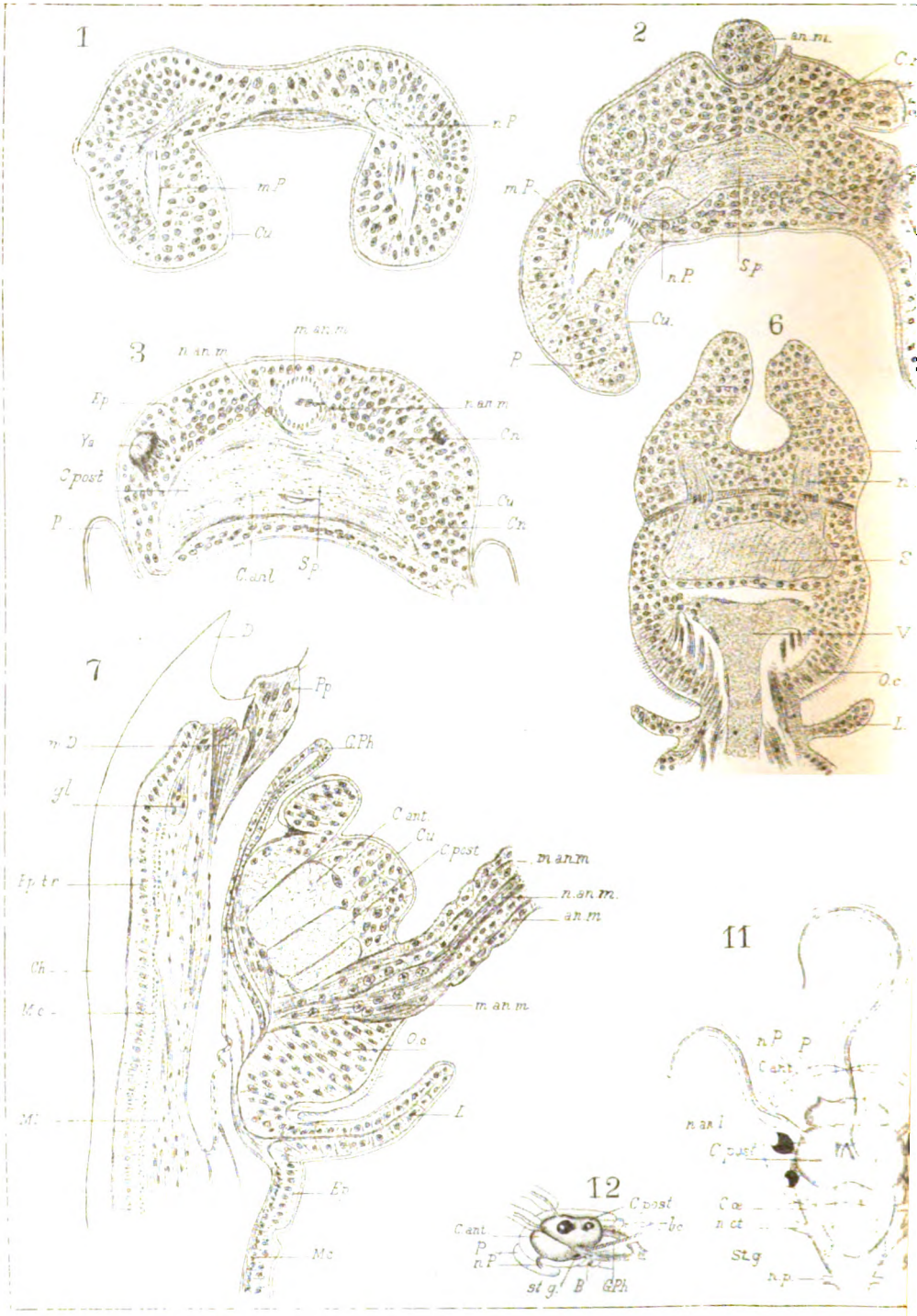
A. Magrez ad nat. del.

MYRIANIDE (REPRODUCTION)

Digitized by Google

Digitized by Google

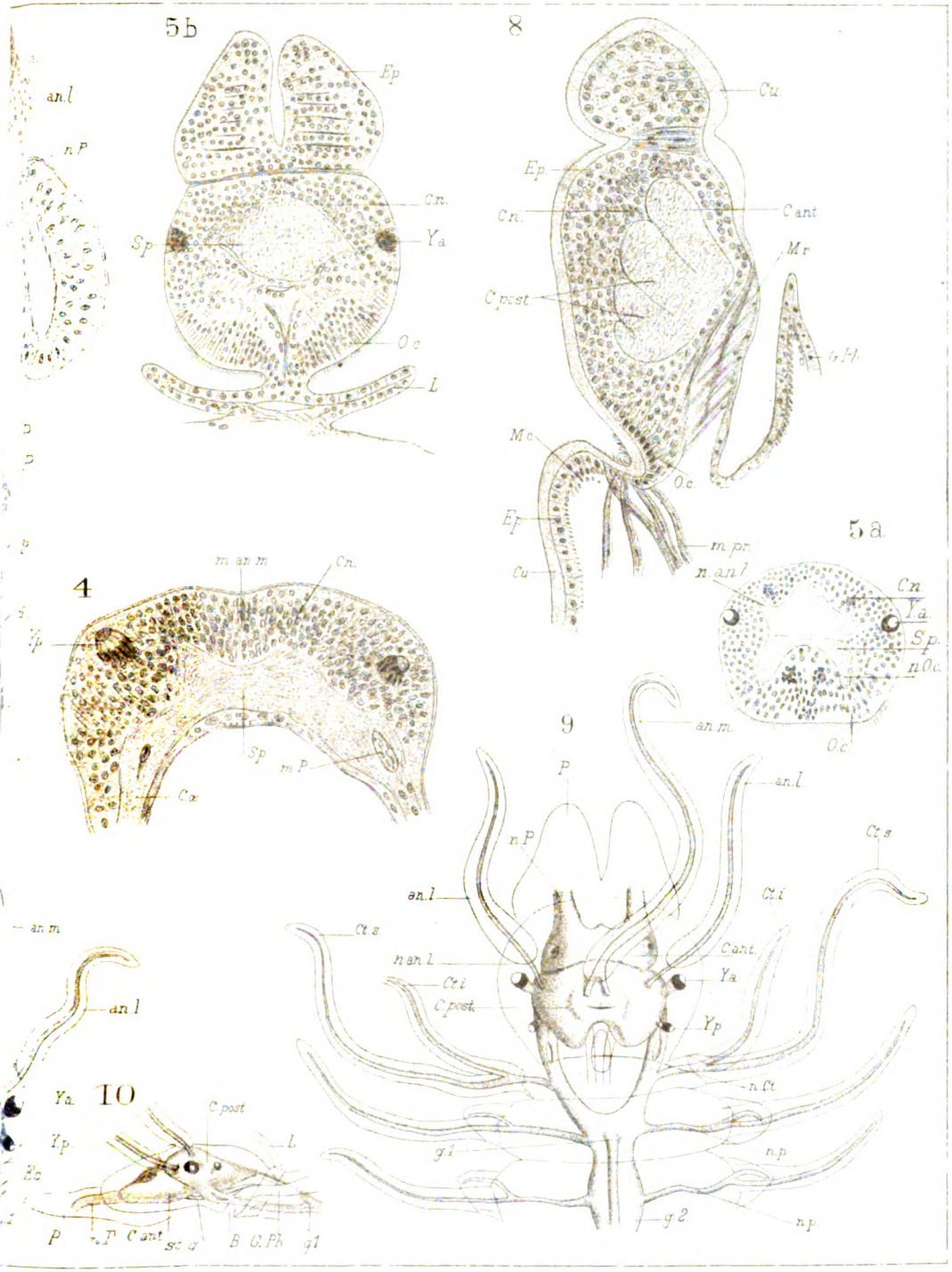
Digitized by Google



4. M. Arquier ad nat. del.

SYSTÈ

Digitized by Google



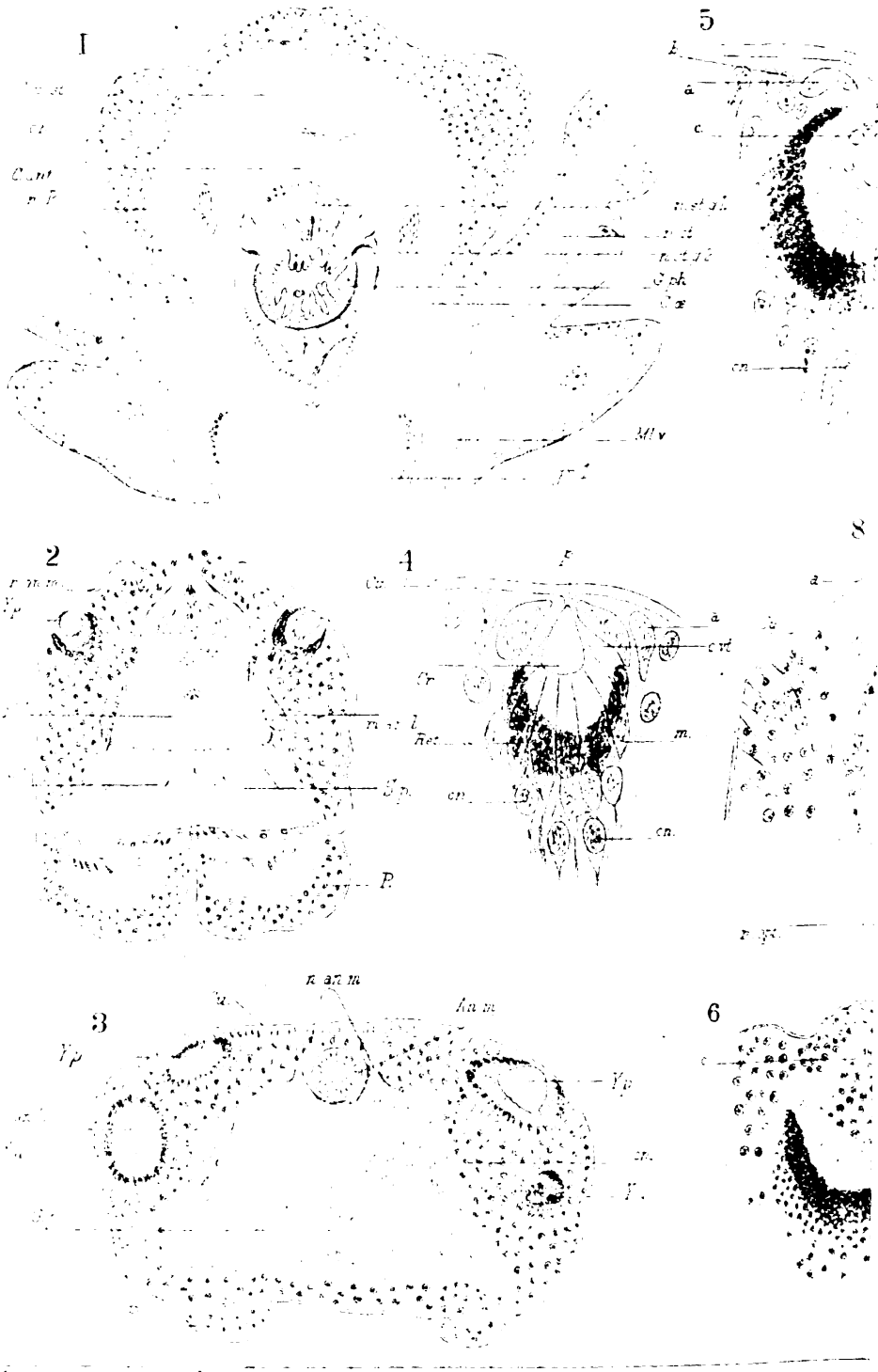
C. Reagné Lith.

ME NERVEUX

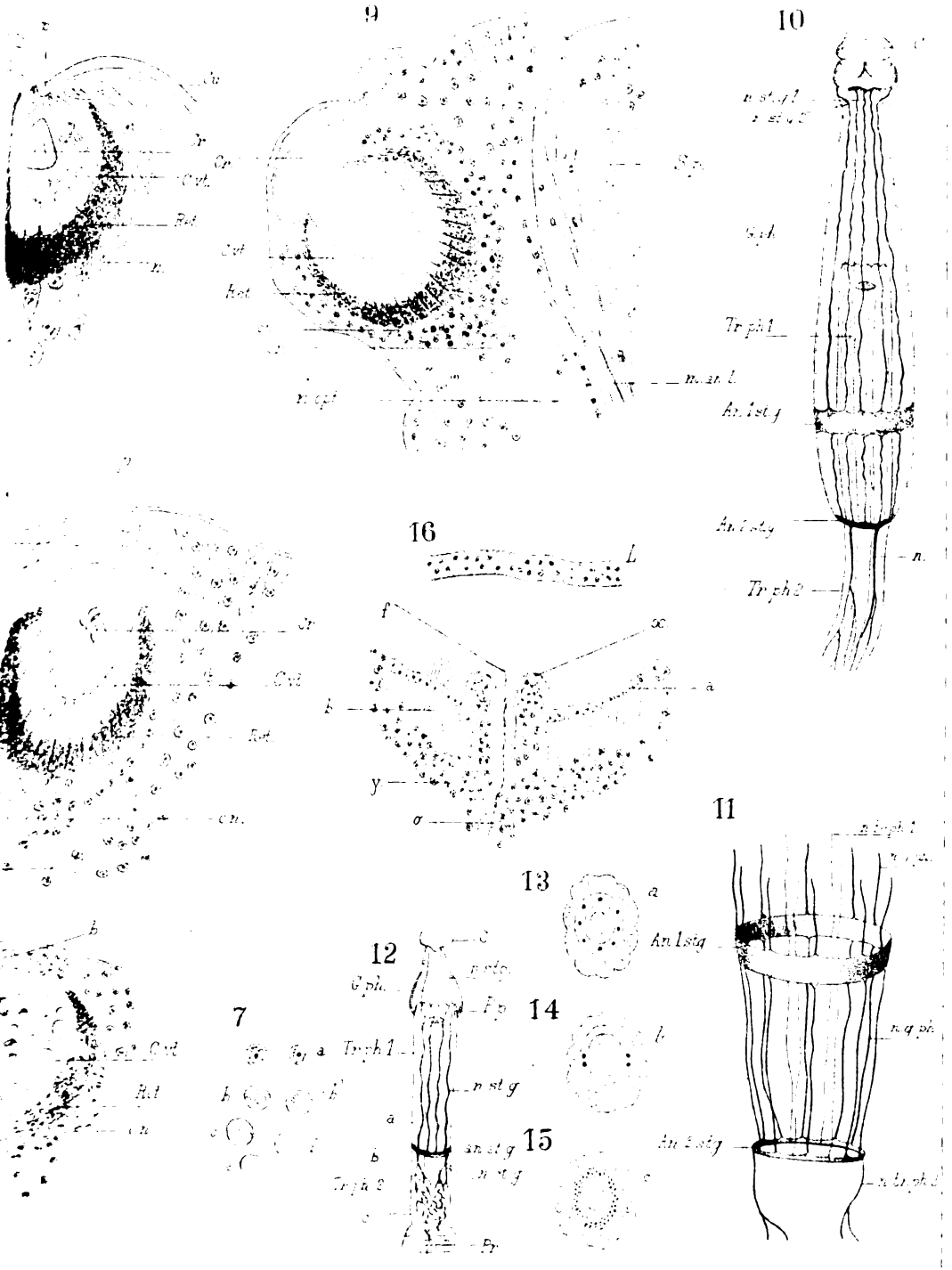
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

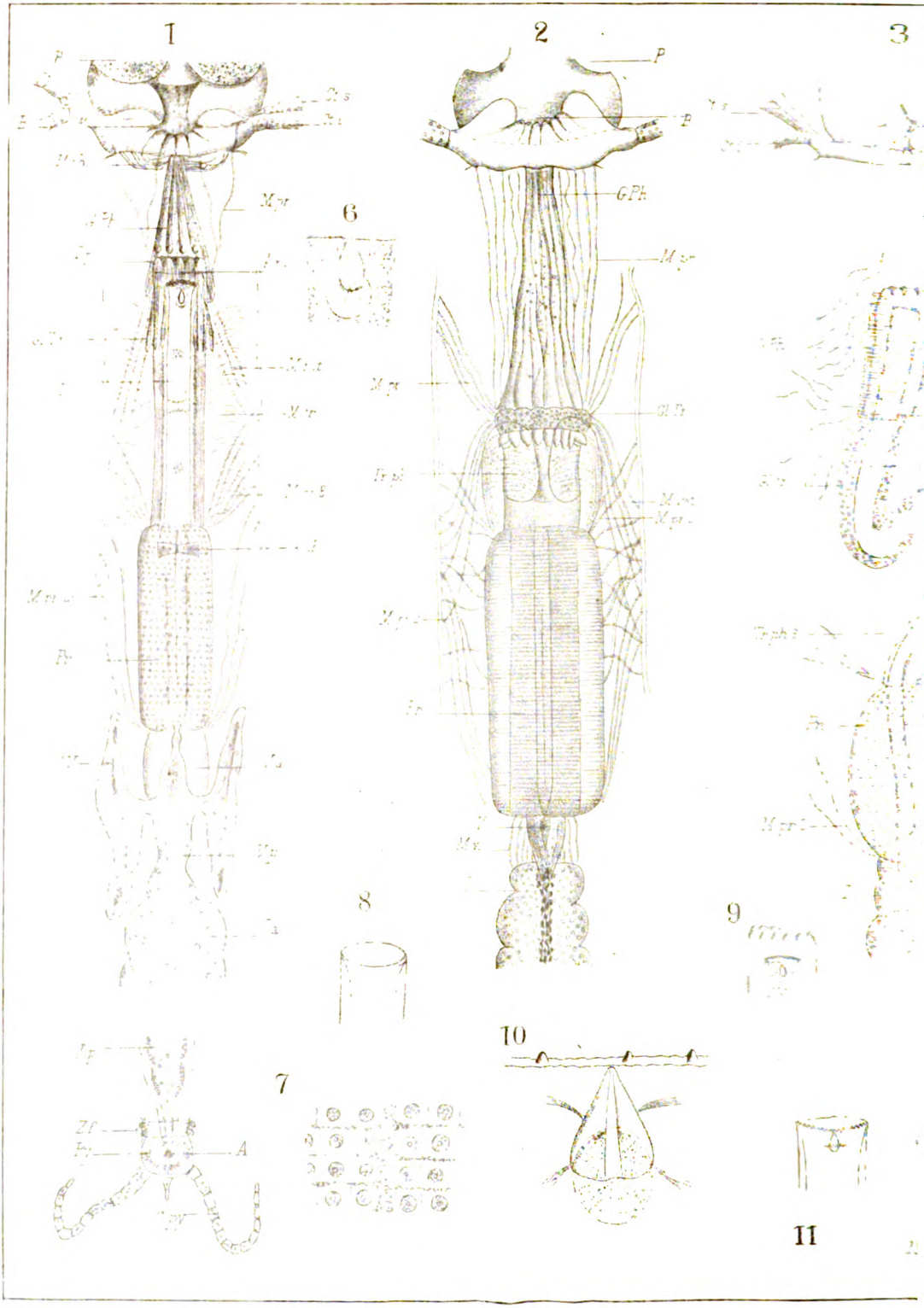


C Roggia lith

Digitized by Google

Digitized by Google

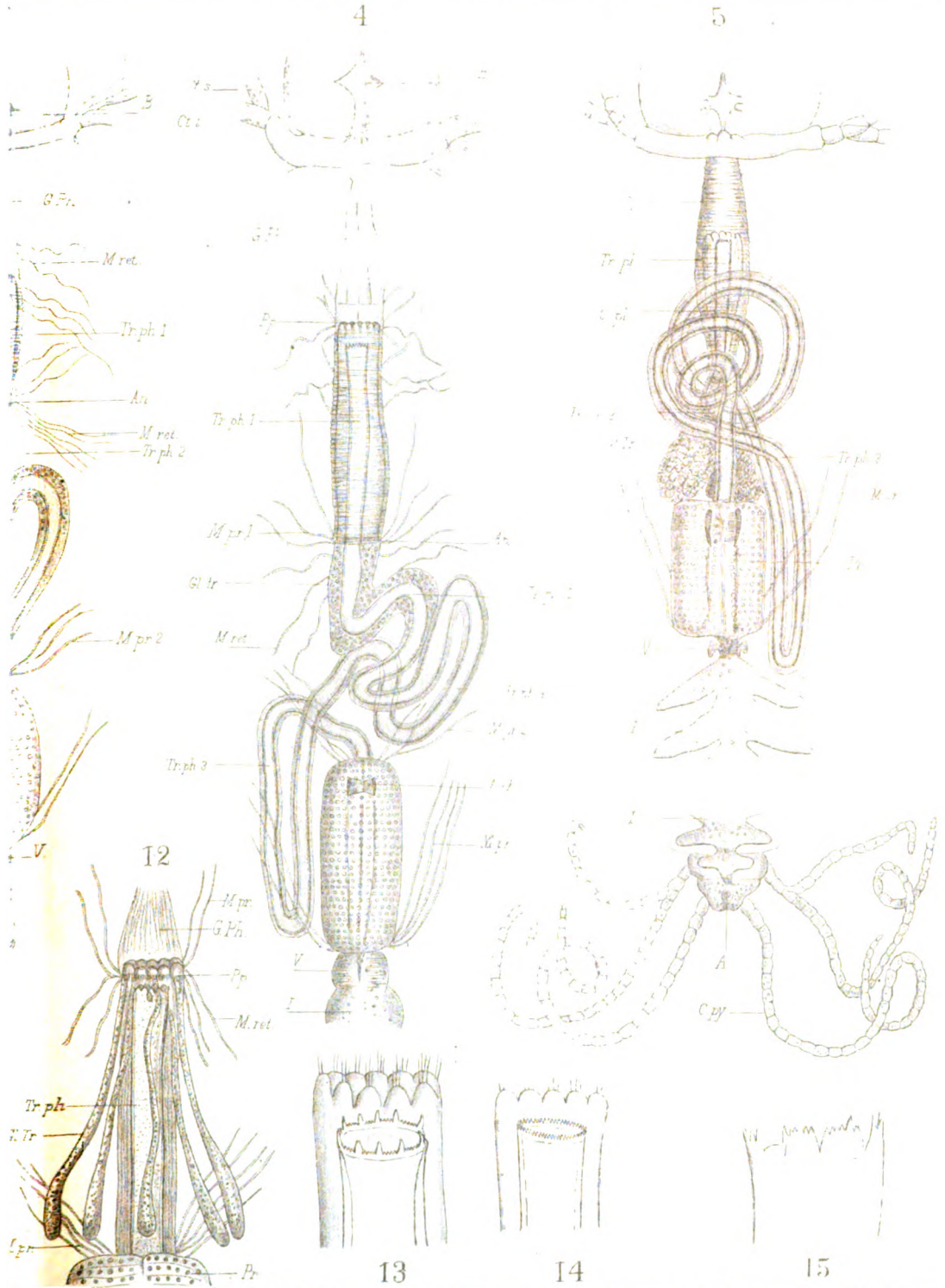
Digitized by Google



A. Malaquin ad. nat. del.

Digitized by Google

TUBE DIGES

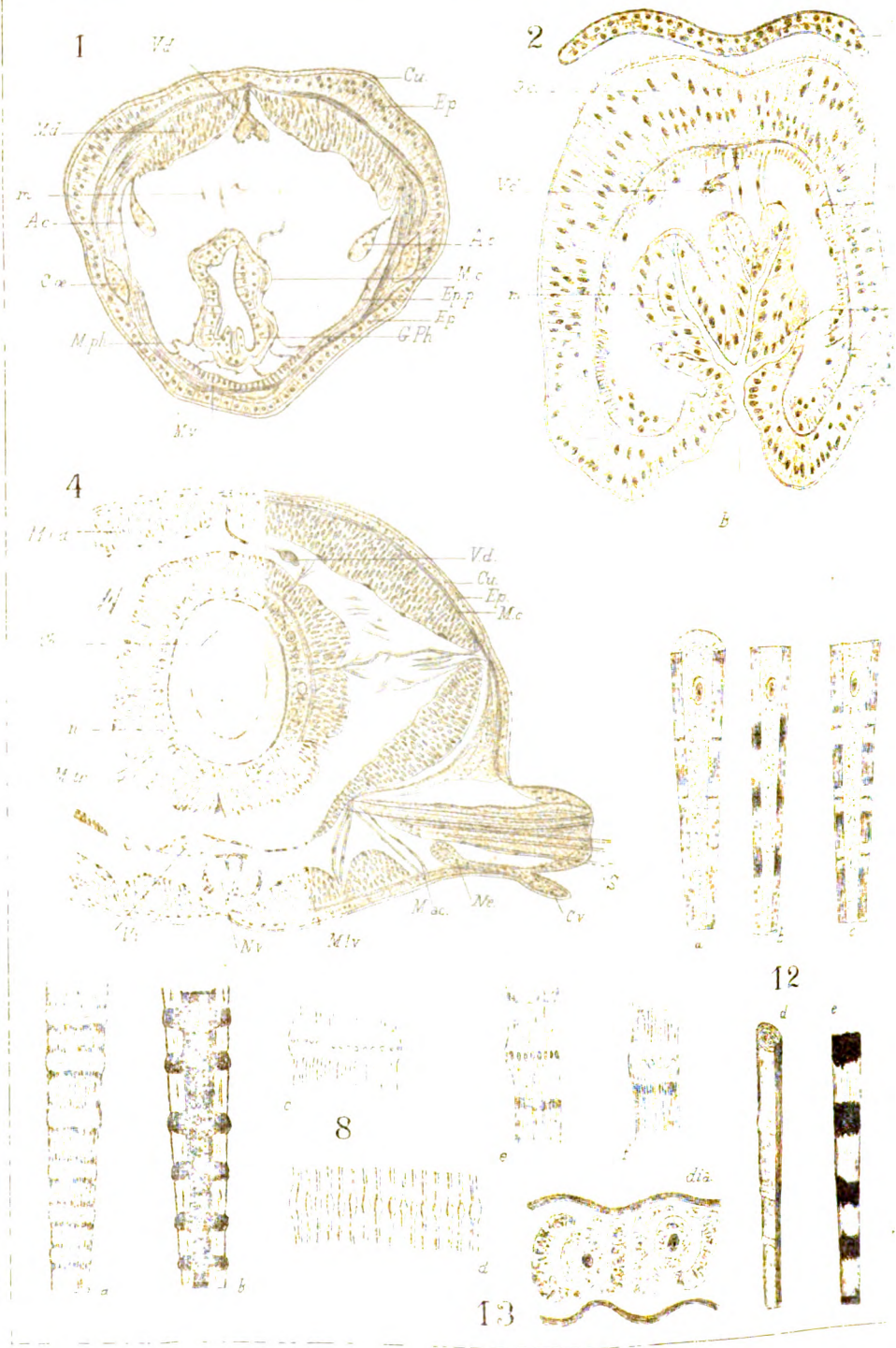


STIF. (TROMPE)

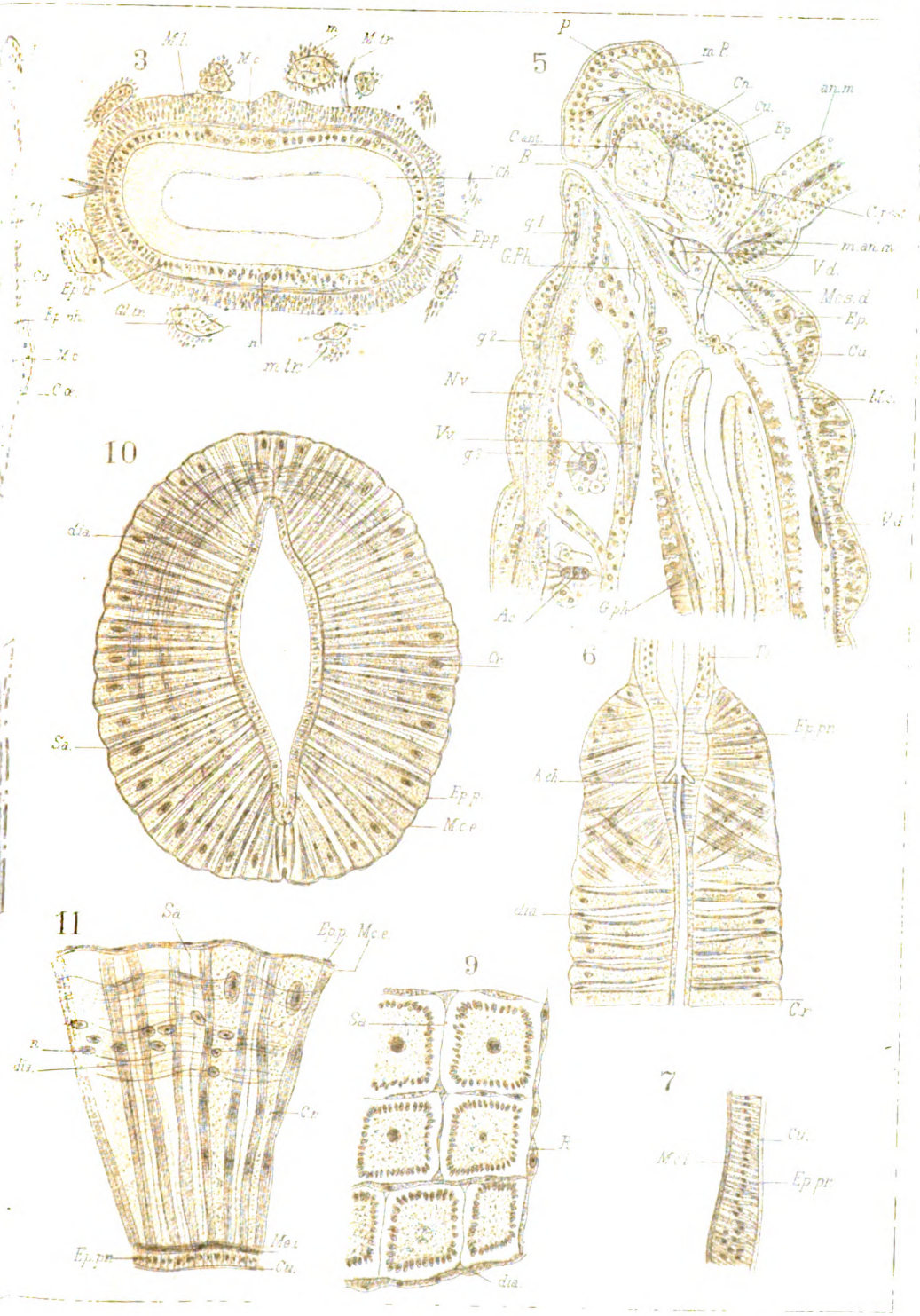
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google



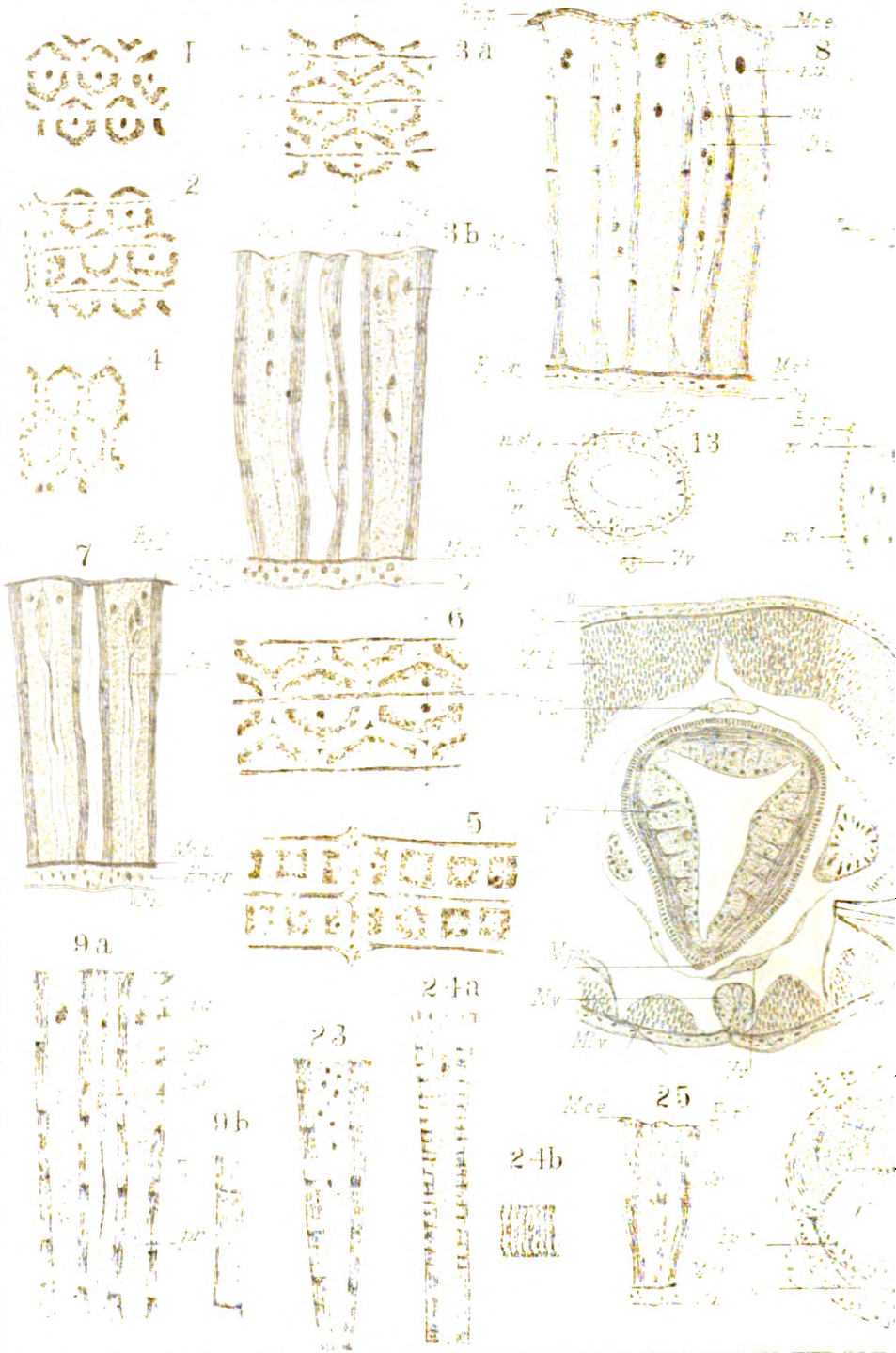
C. Raggbe lith

OLOGIE DE LA TROMPE

Digitized by Google

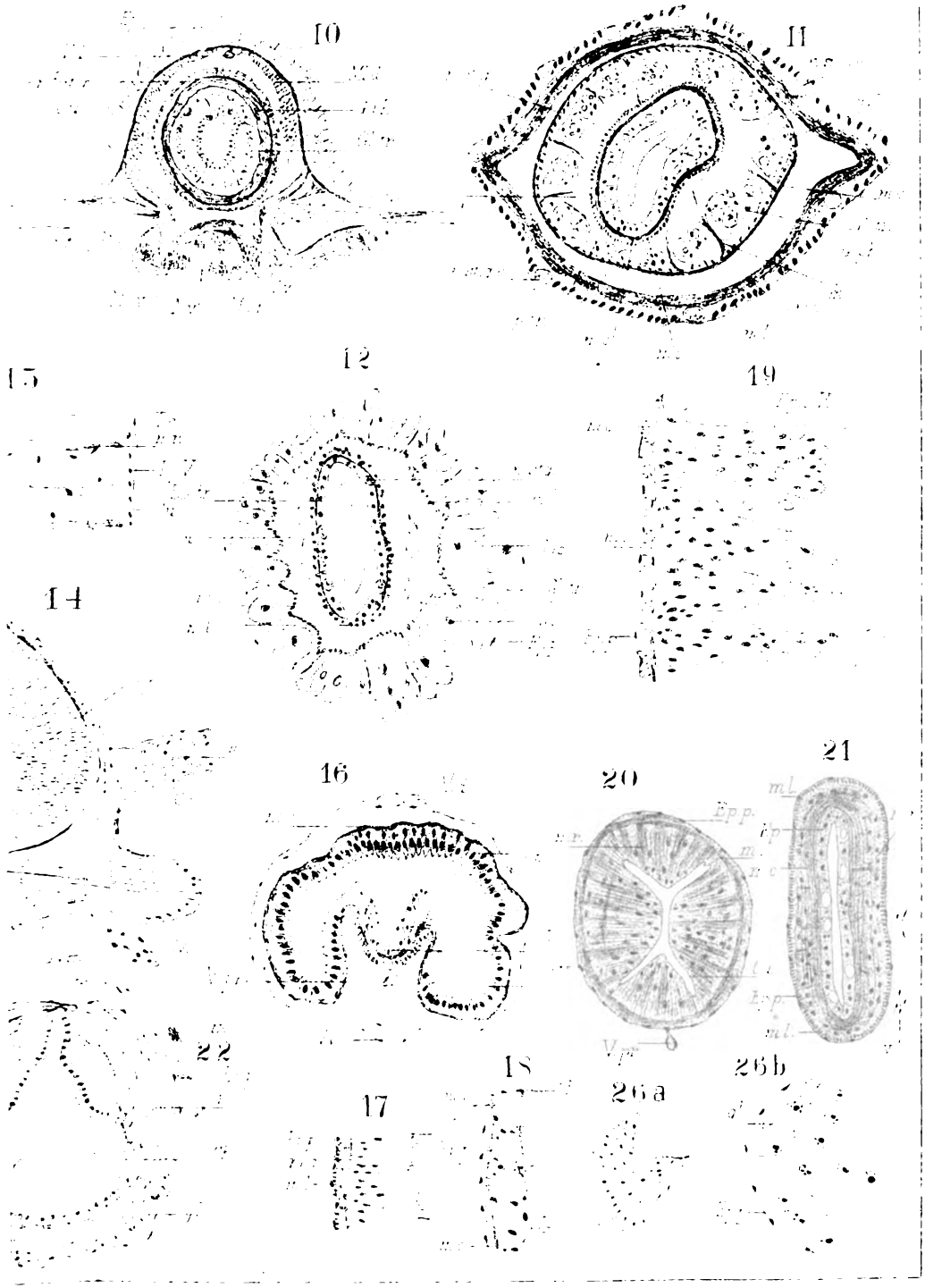
Digitized by Google

Digitized by Google



A Malaquin ad nat. del.

Digitized by Google

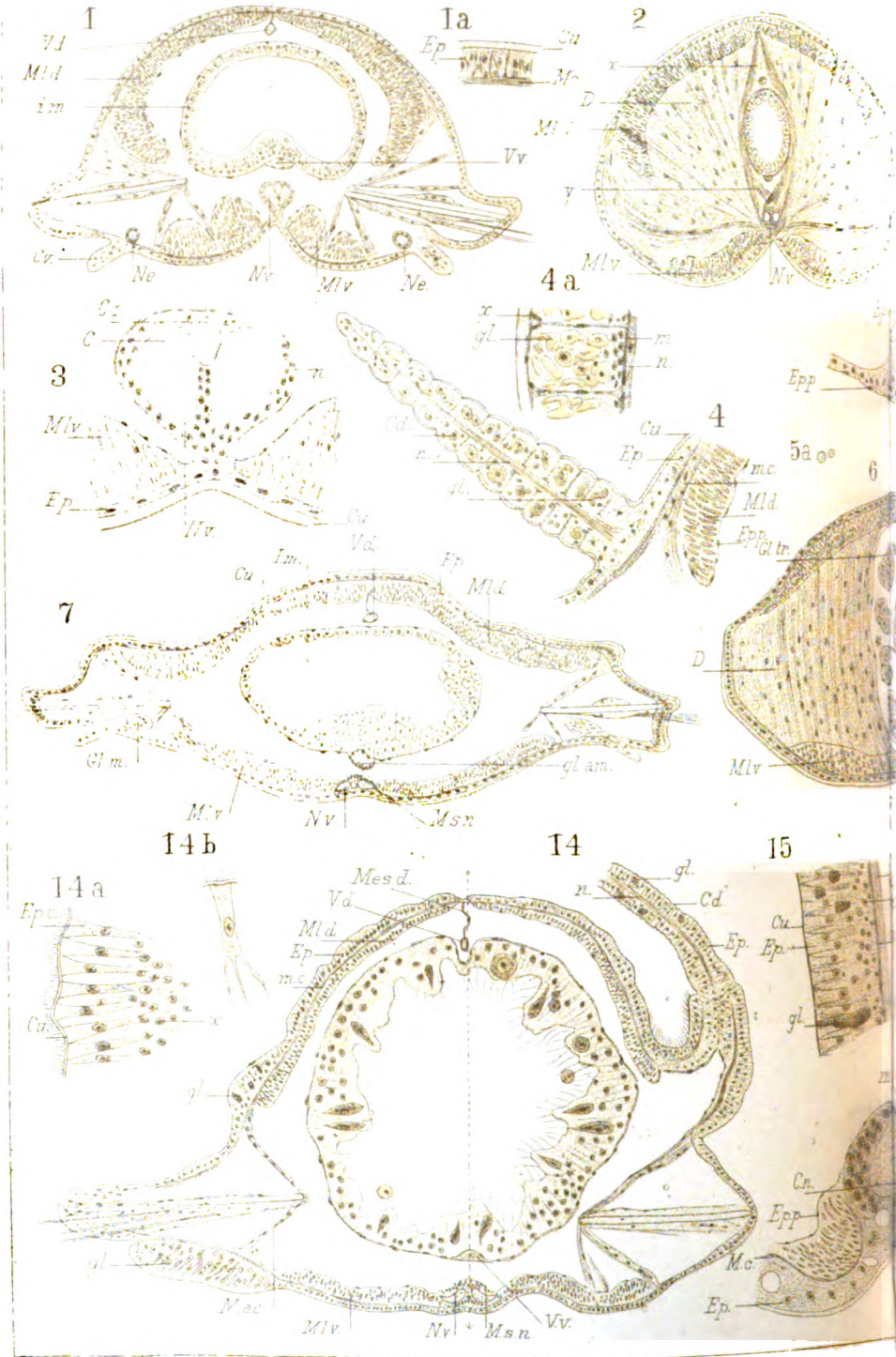


IE DE LA TROMPE

Digitized by Google

Digitized by Google

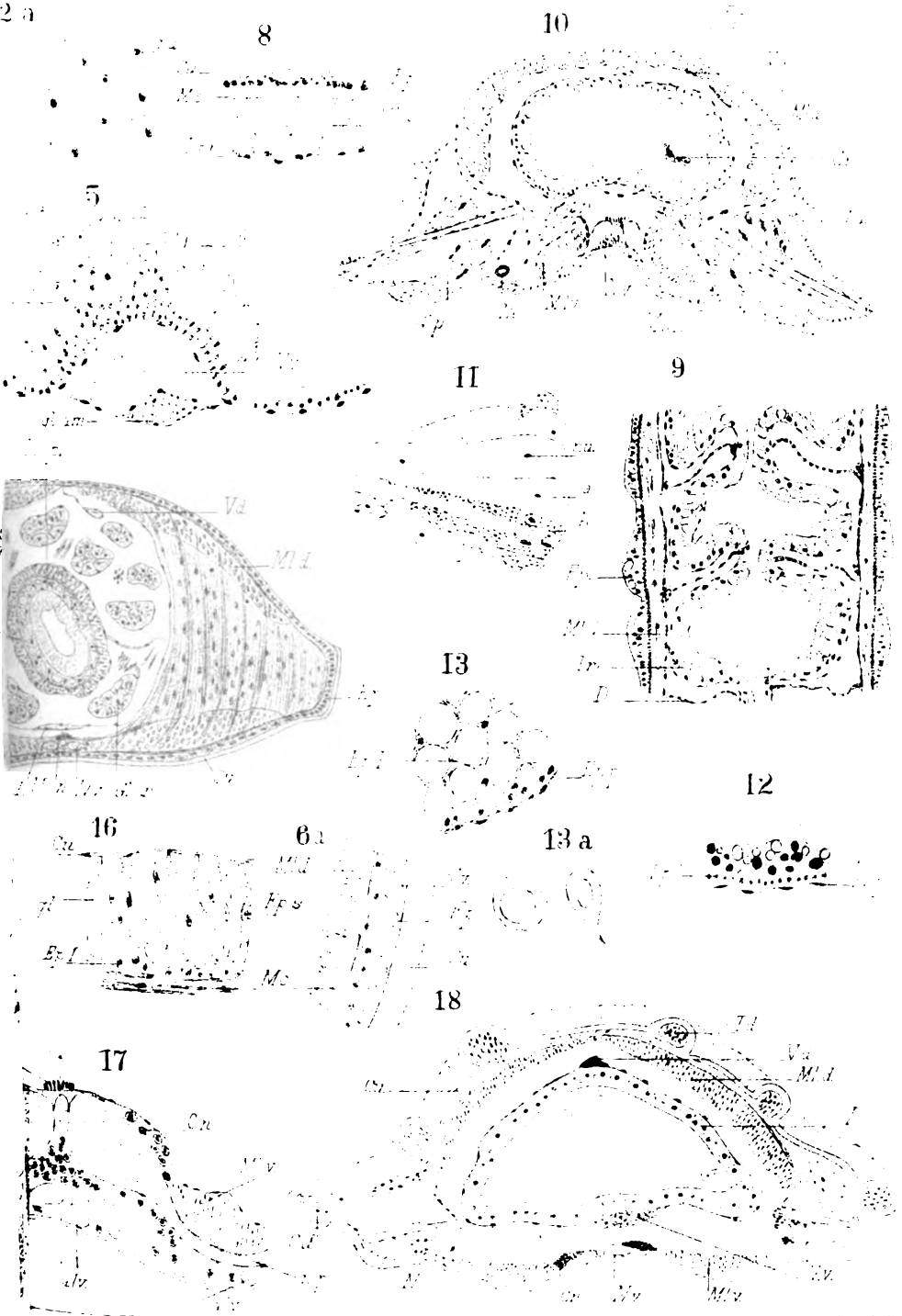
Digitized by Google



A. Malaquin ad. nat. del.

ANATOMIE

Digitized by Google

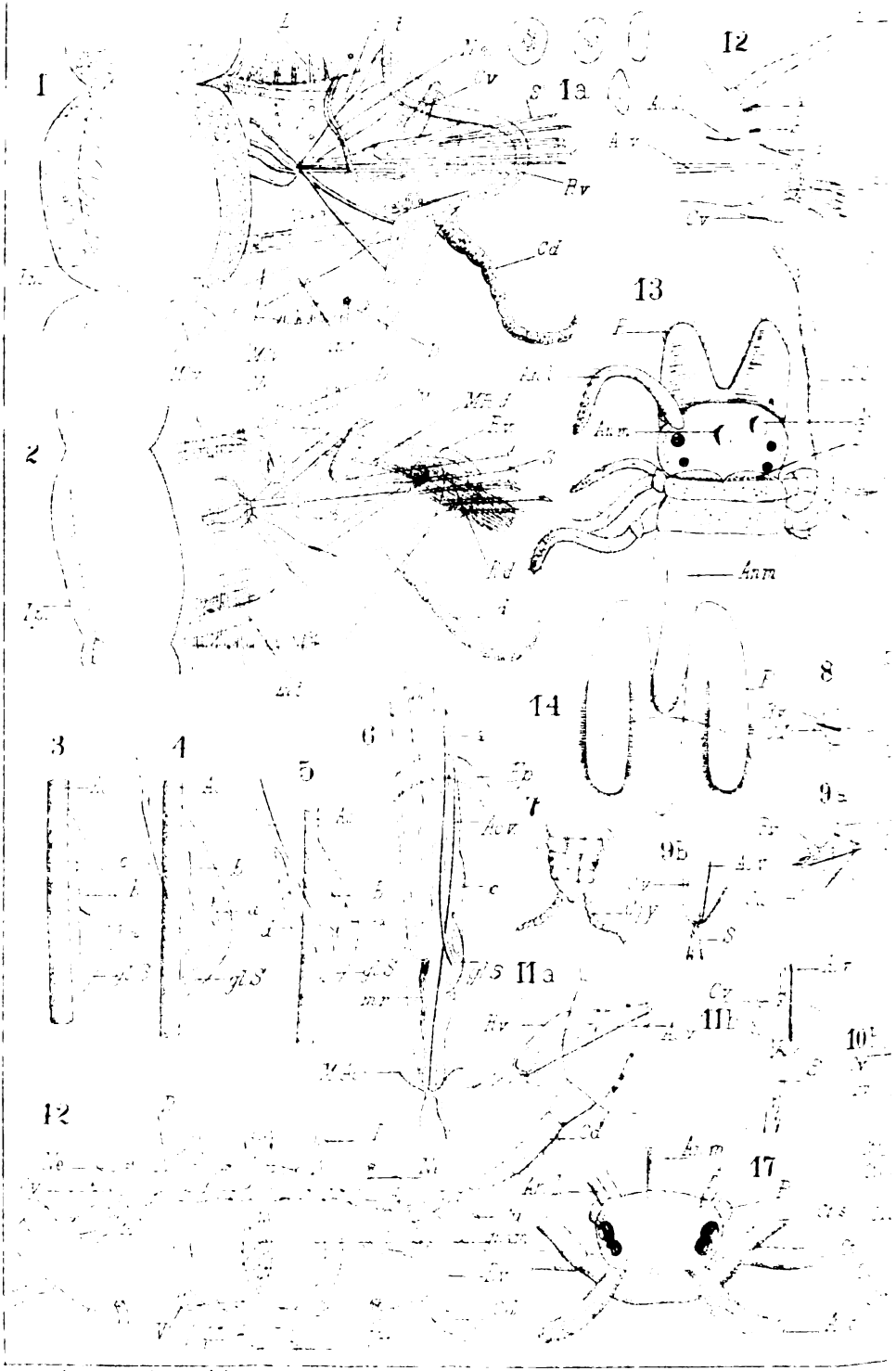


C. Reyghe Lith.

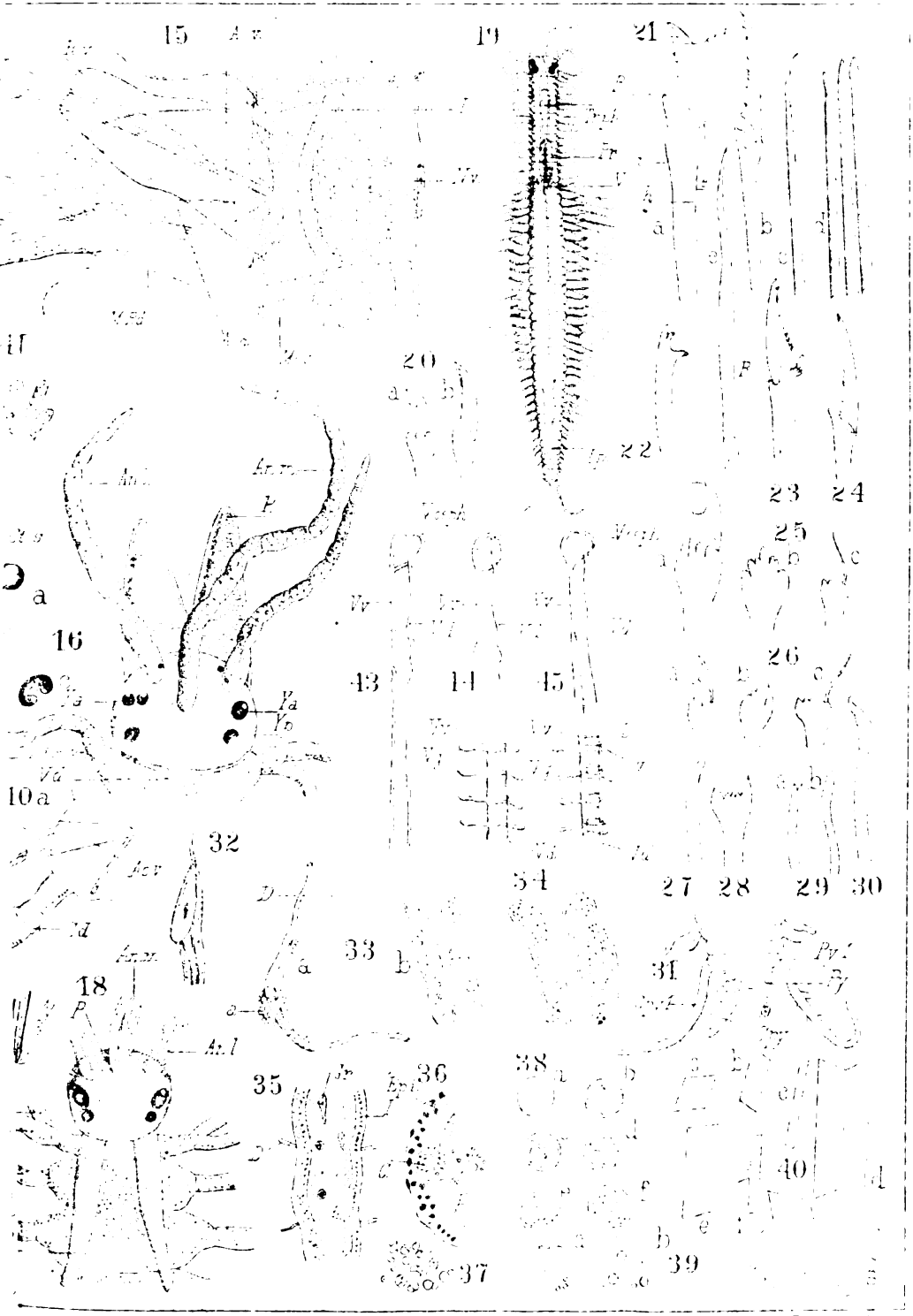
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



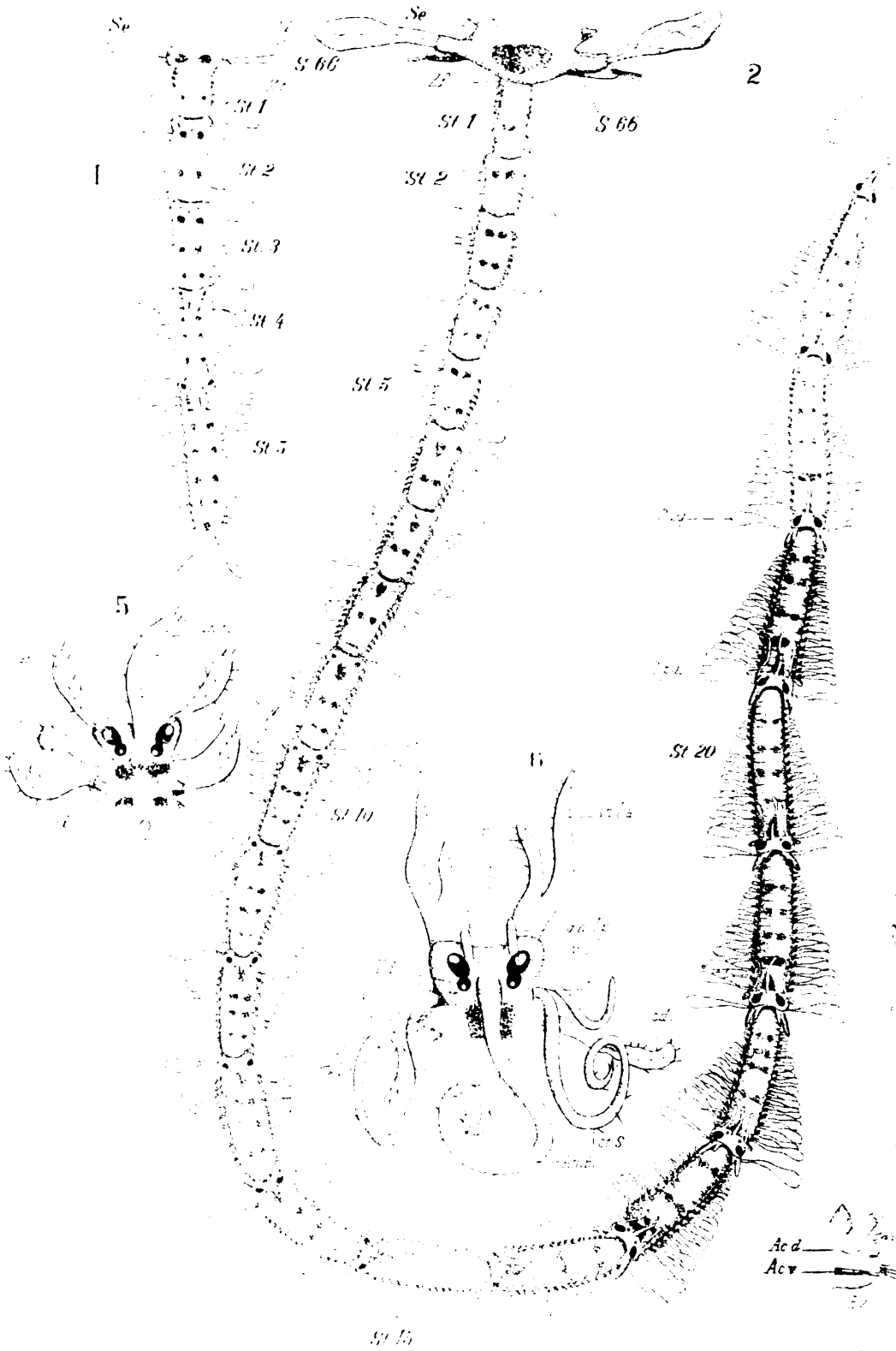
Digitized by Google



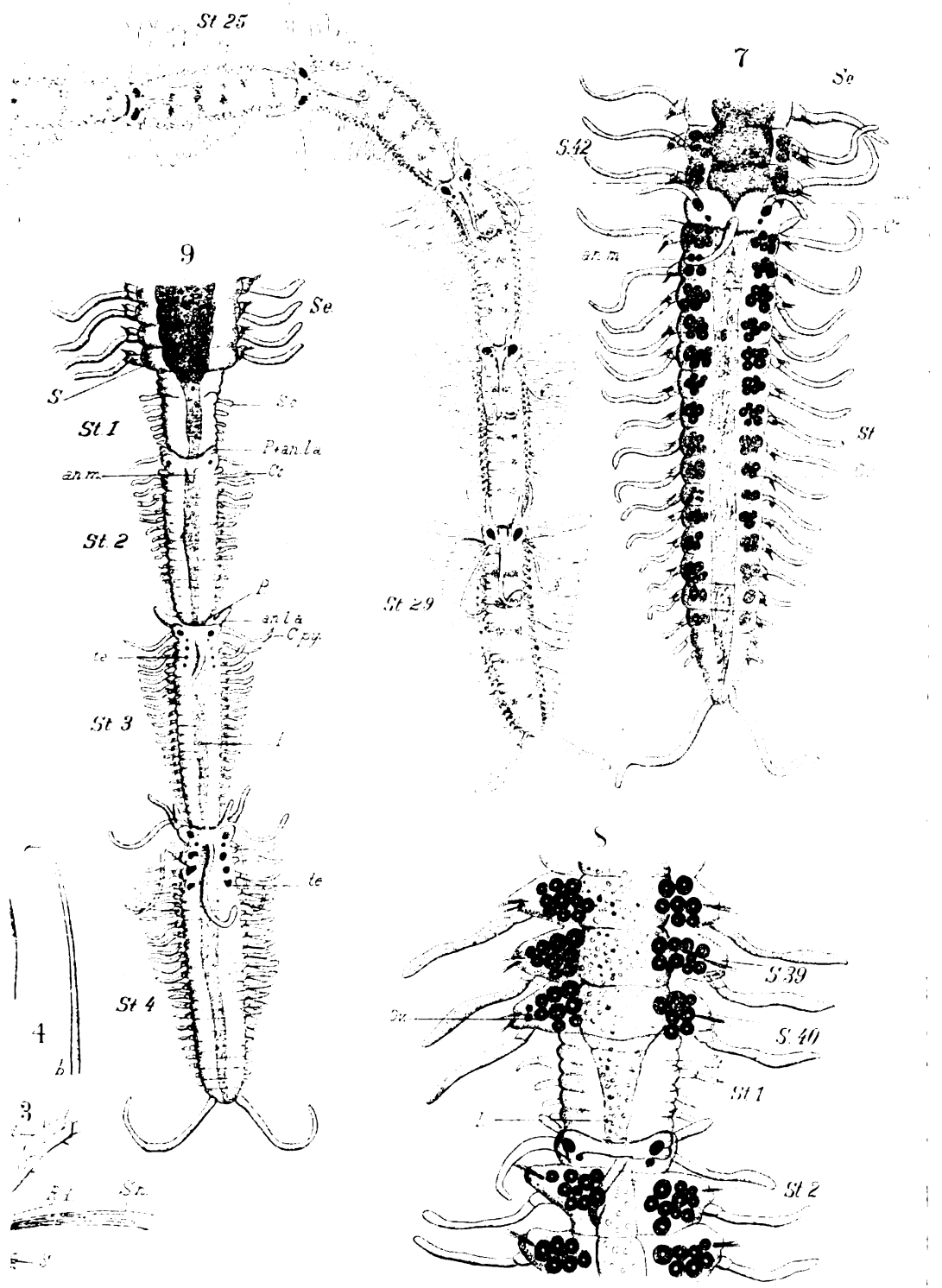
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

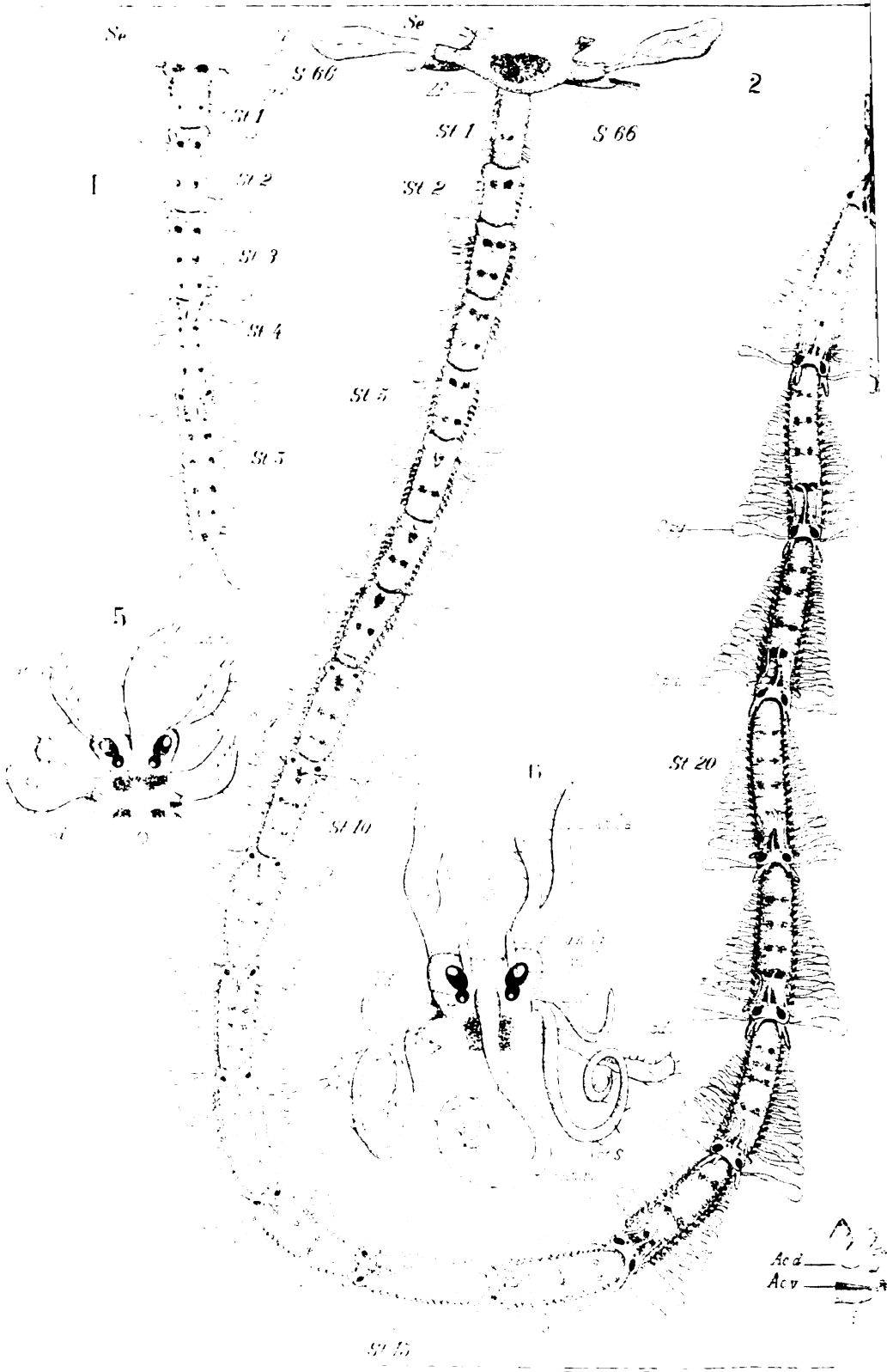


Digitized by Google

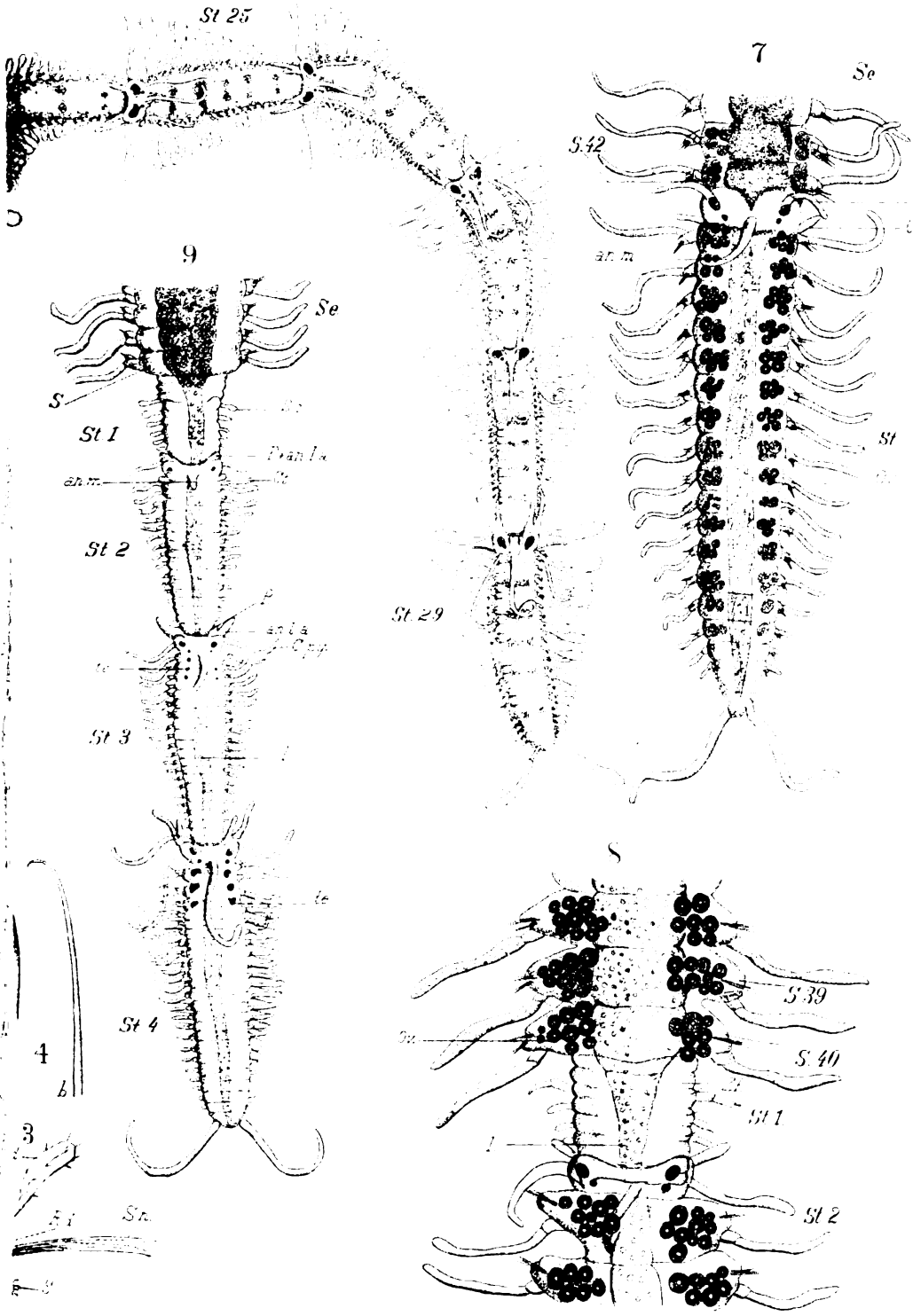


Digitized by Google

SATION



Digitized by Google

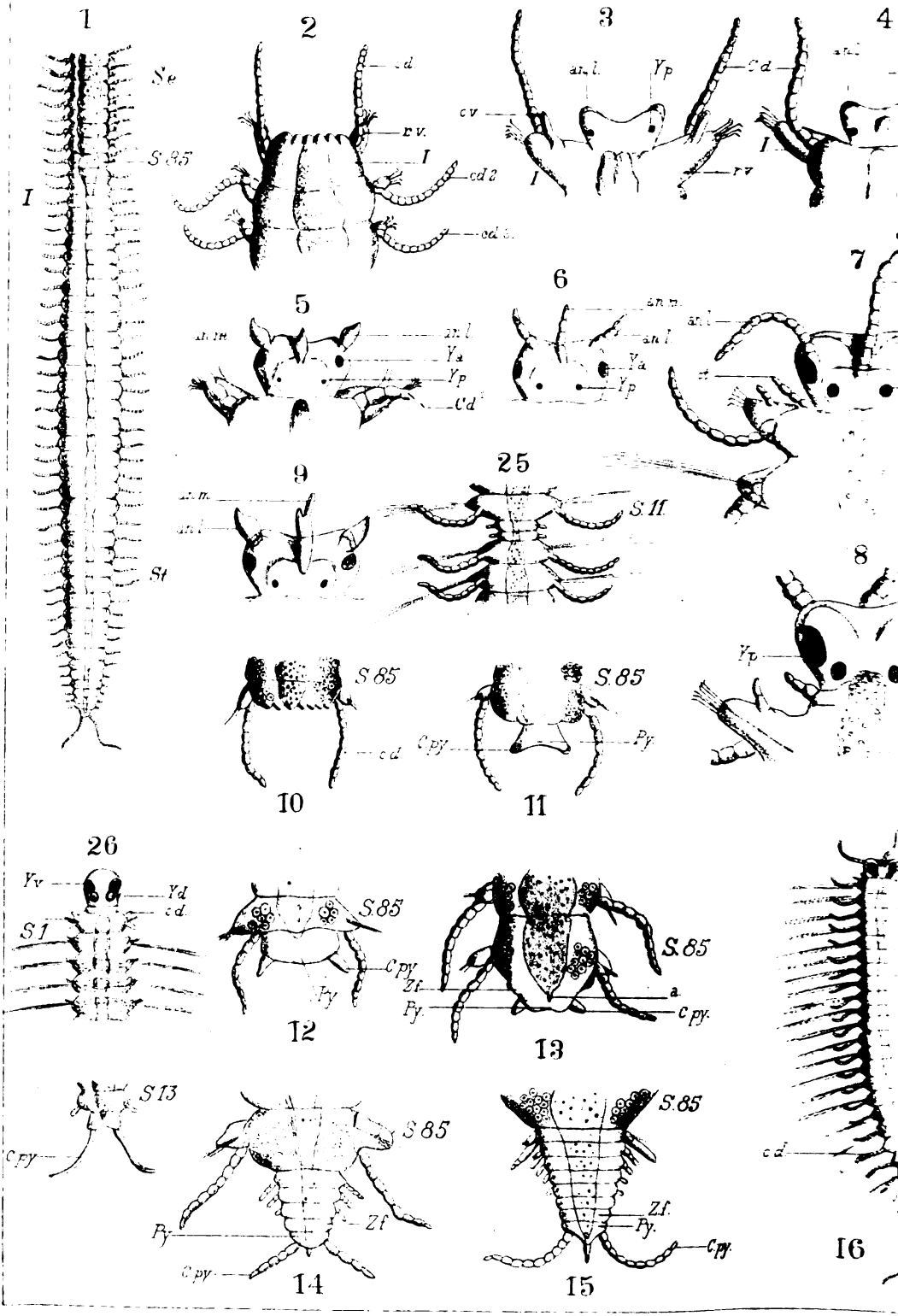


SATION

Digitized by Google

Digitized by Google

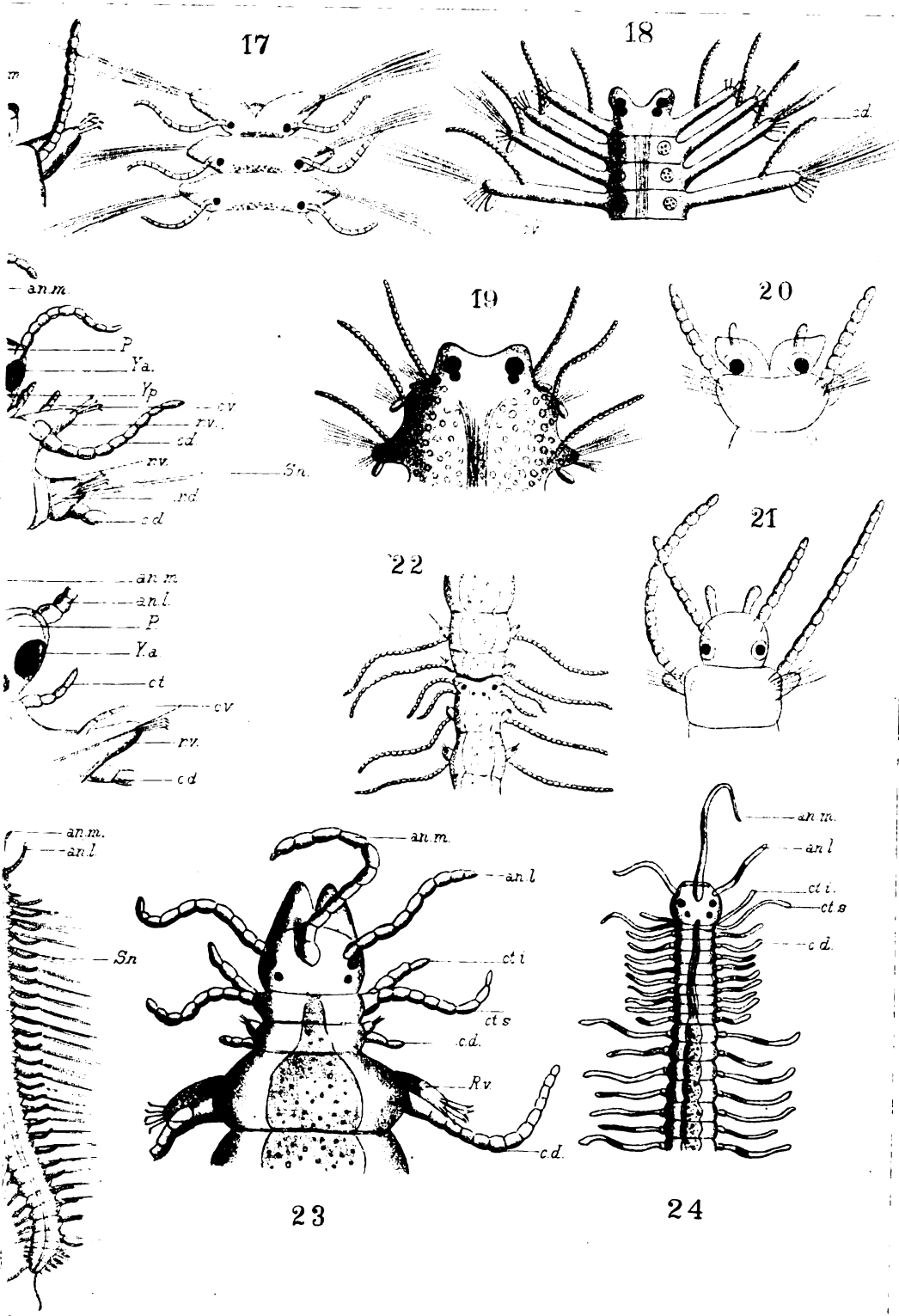
Digitized by Google



A. Malaquin ad nat del

Digitized by Google

STOLONISATIO

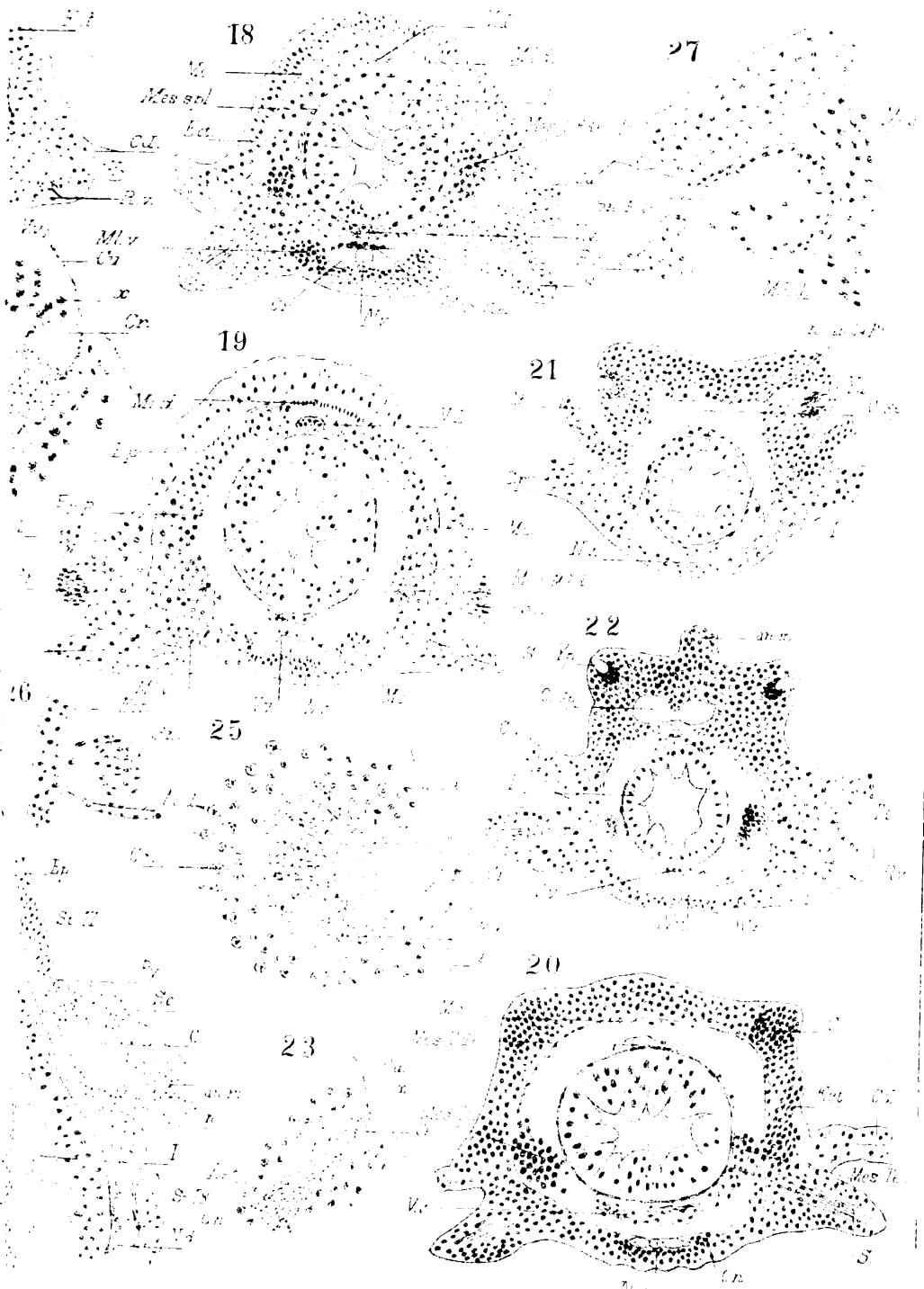


C. Roygnet Lith
Digitized by Google
UNIV

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

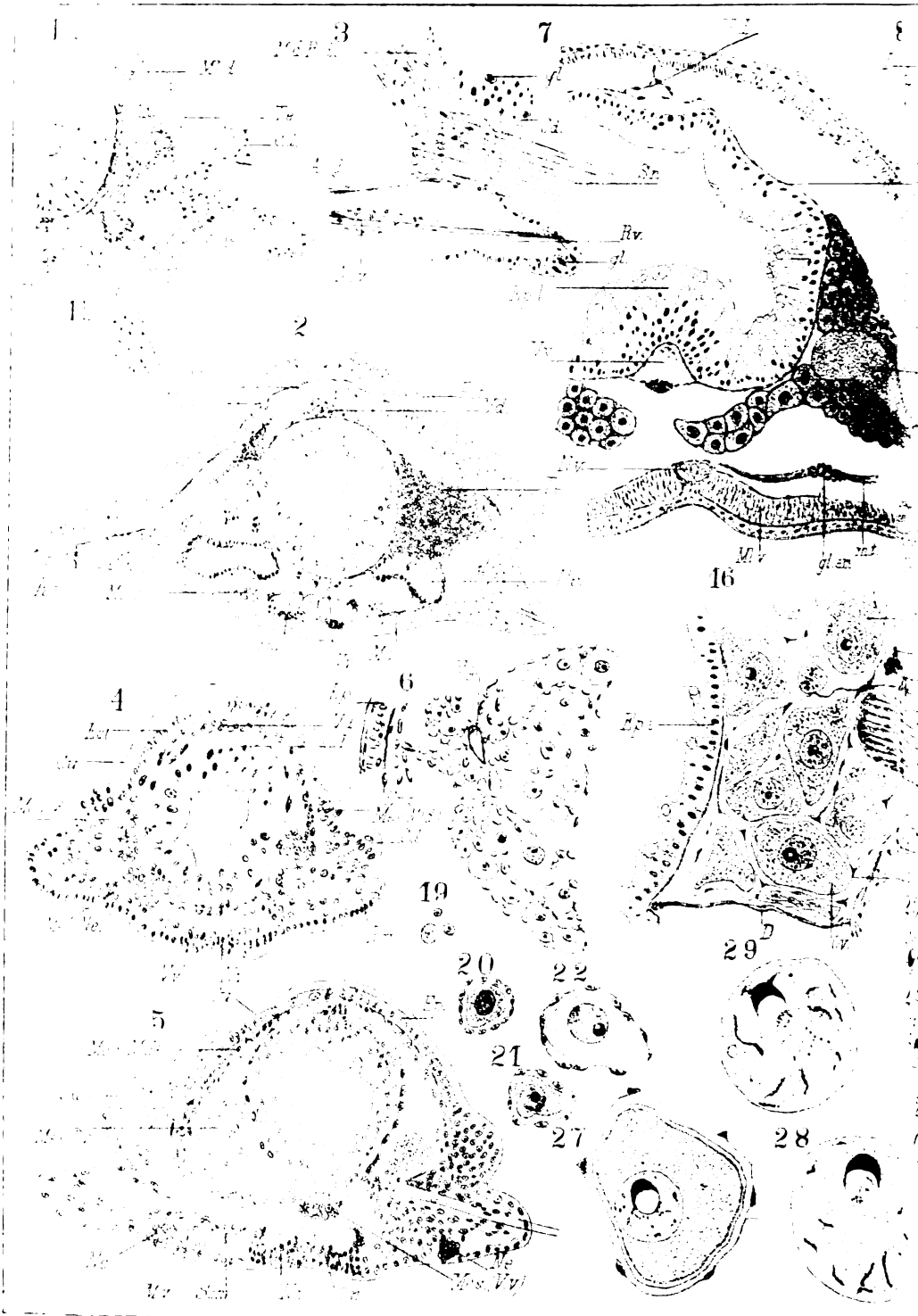


DÉVELOPPEMENT DES STOLONS

Digitized by Google

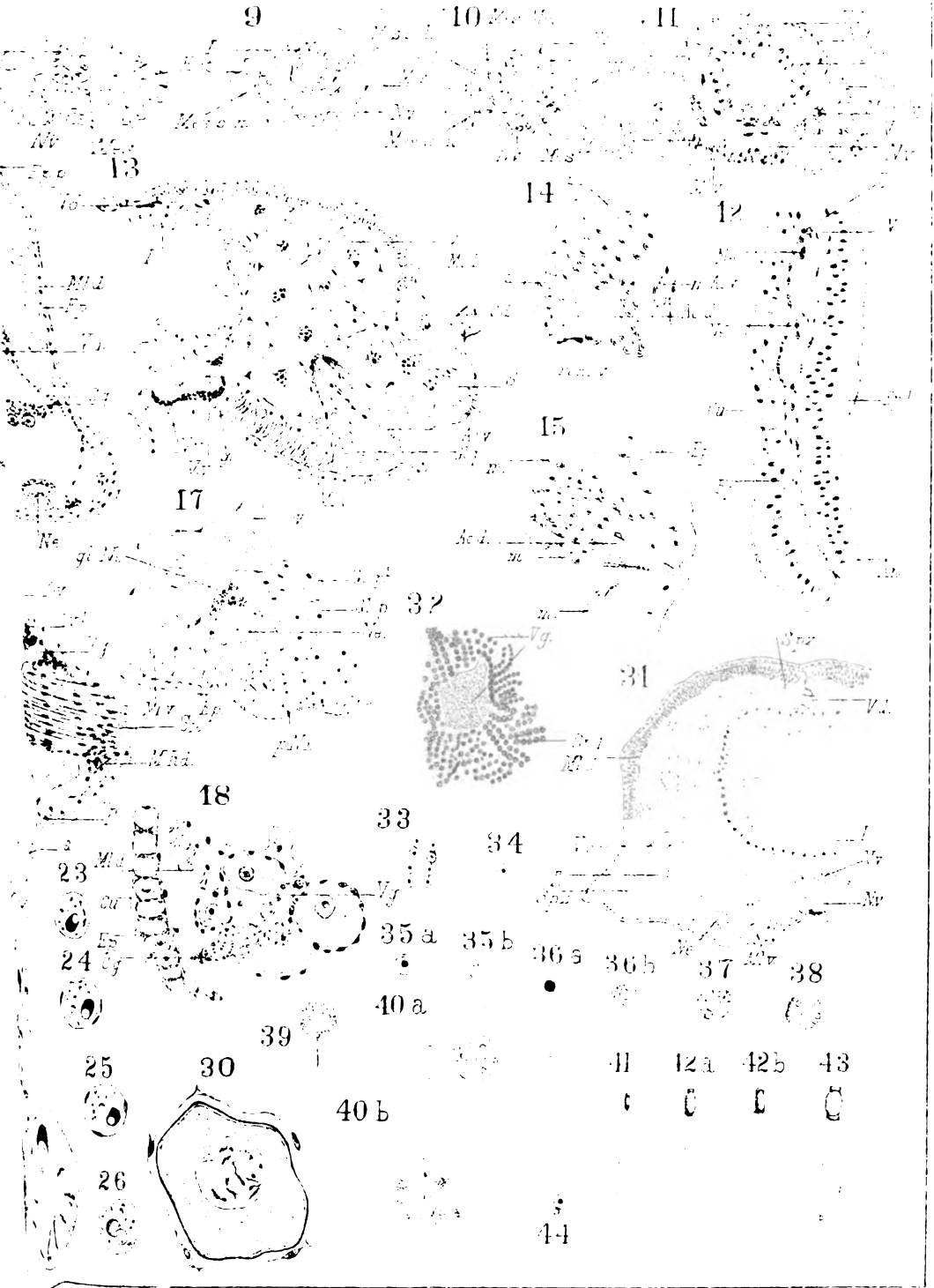
Digitized by Google

Digitized by Google



A. Malaguin ad nat del.

Digitized by Google



C. Reyghe Lith

Digitized by Google

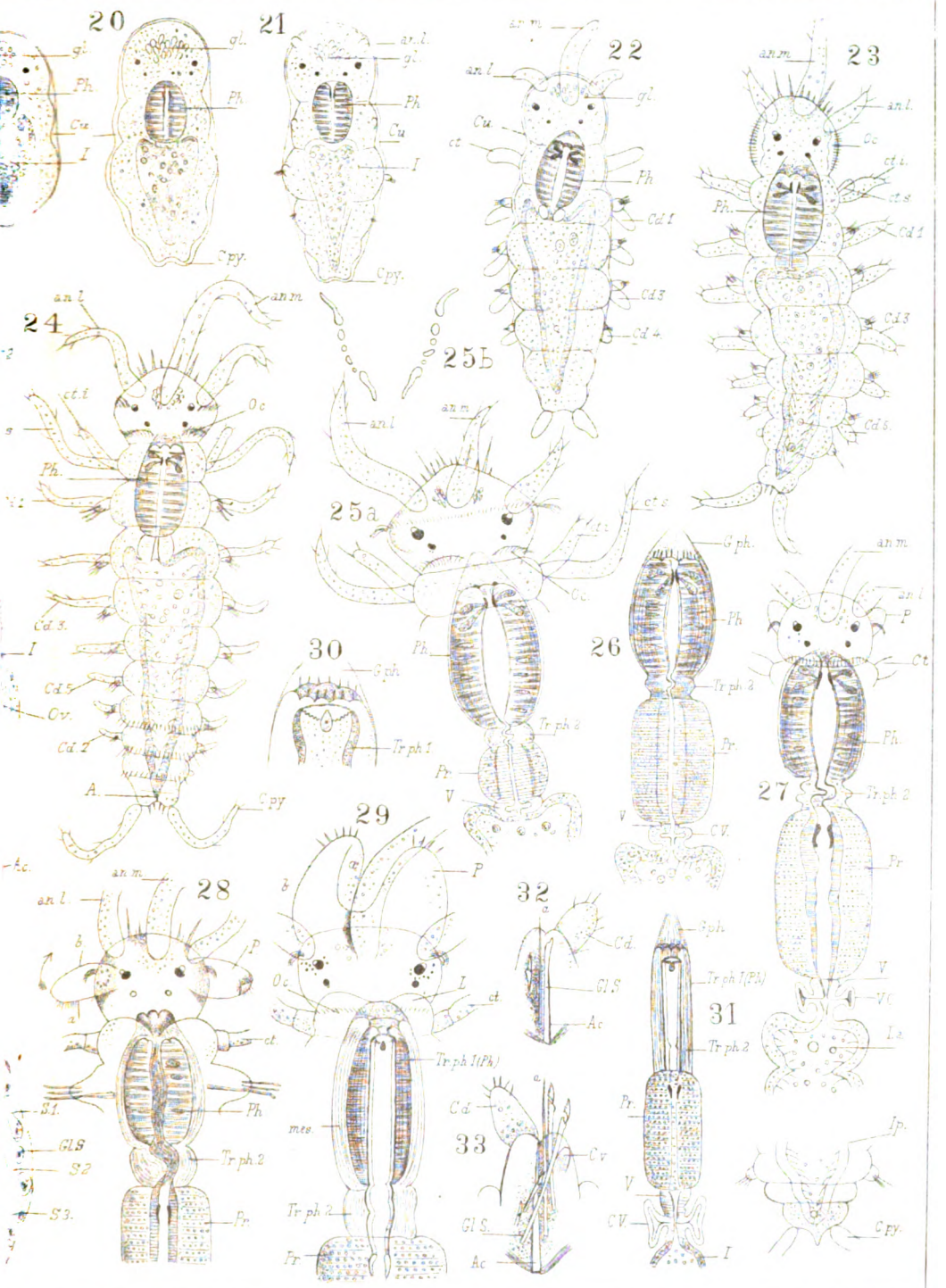
GÉNITALES

Digitized by Google

Digitized by Google

A. Malaquin ad nat. del.

Digitized by Google



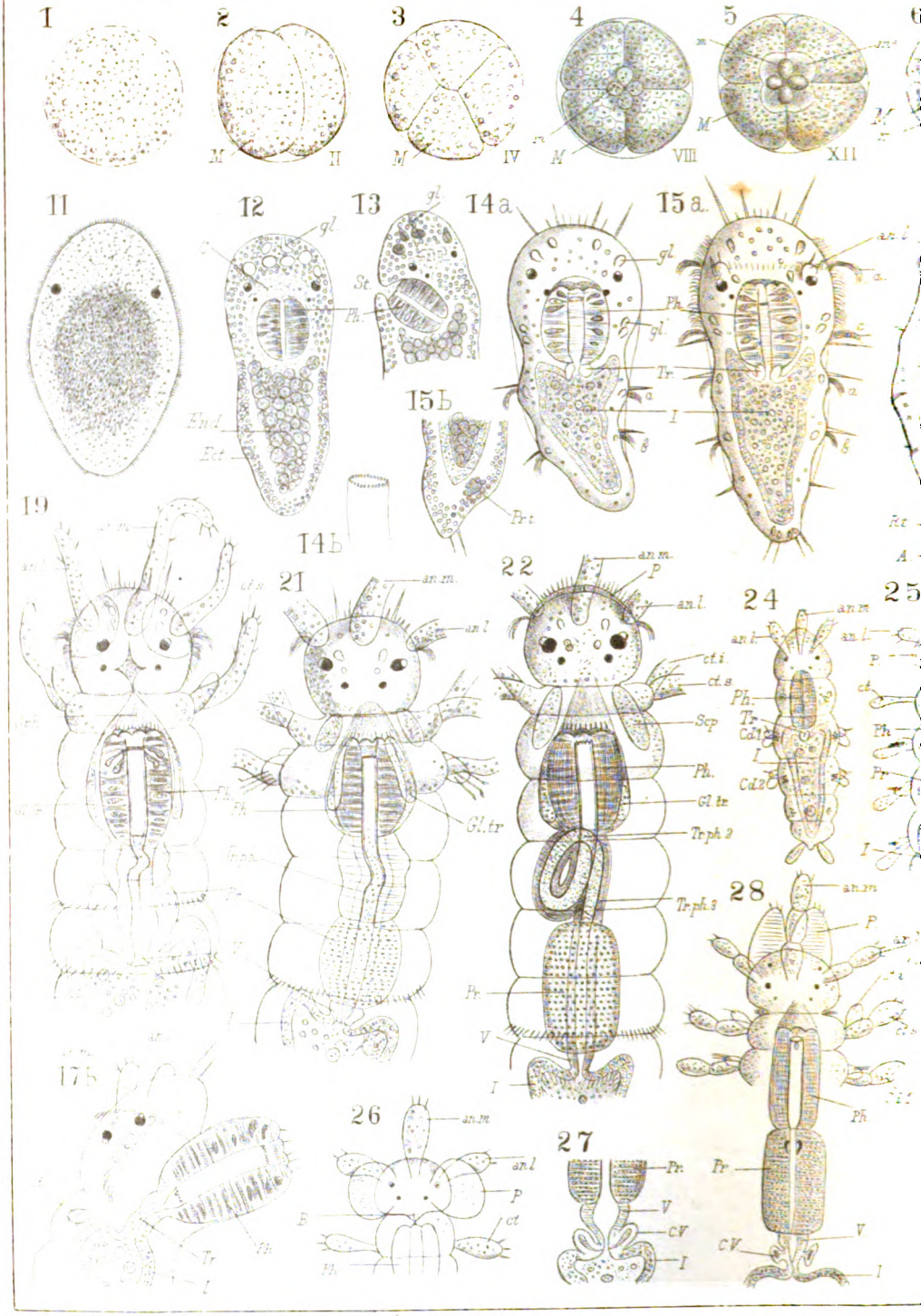
C. Rogghe. Lith

DÉVELOPPEMENT (EUSYLLIS)

Google

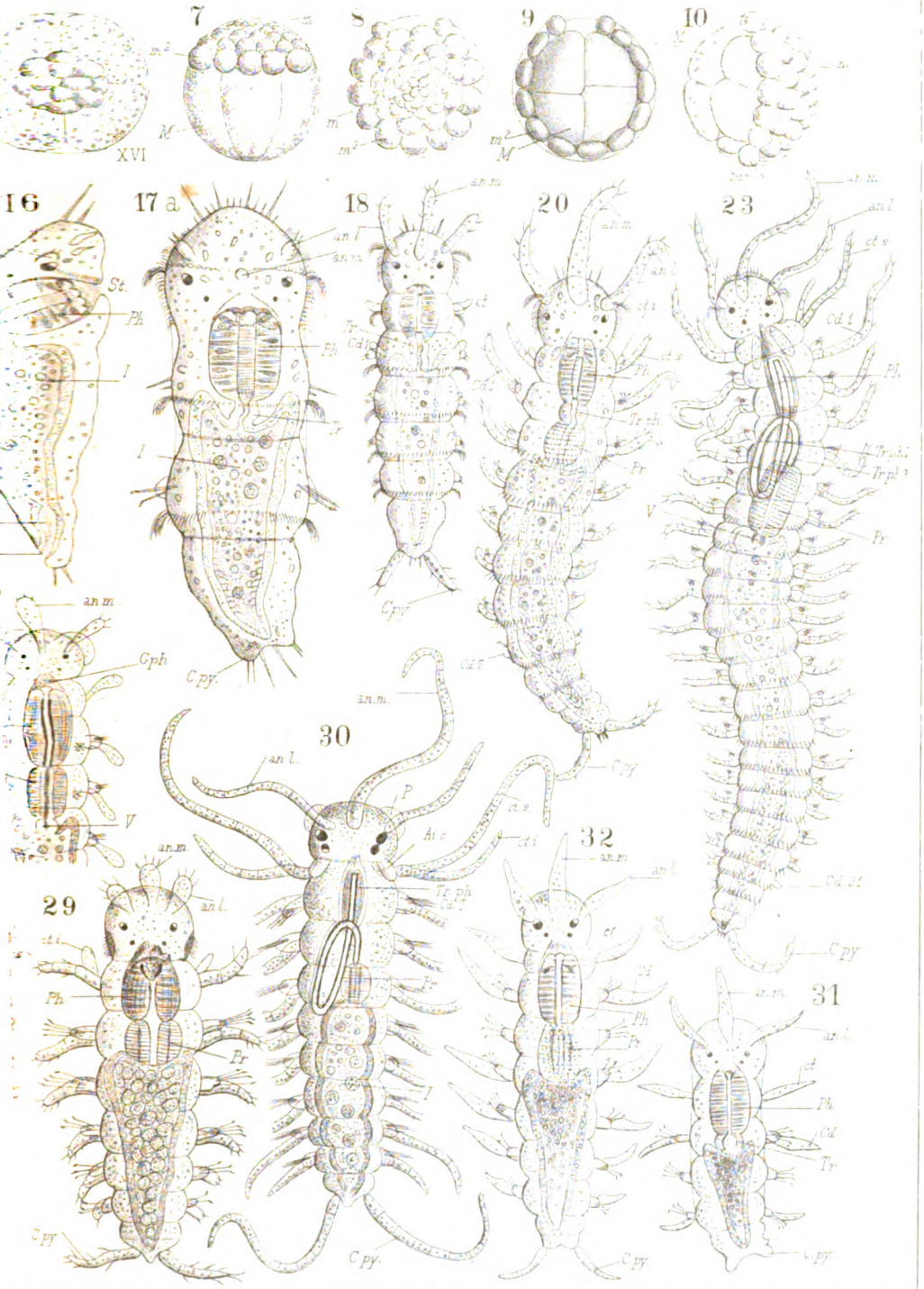
Digitized by Google

Digitized by Google



A. Malaquin ad nat. del.

Digitized by Google



C. Foggitt lith.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google